臺　灣　省
農業試驗所彙報
第六號

廣腰蜂類翅脈之變異與演化
中華蜜蜂體形及色澤之變異

馬駿超　　邵錦緞

臺灣省臺北市
臺灣省農業試驗所
中華民國三十六年十二月

Bulletin 6 December 21, 1947

TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

Taiwan, China

V. T. TANG, *Acting Director*

ABNORMALITY OF THE WING VENATION OF CERTAIN HYMENOPTERA CHALASTOGASTRA AND ITS SIGNIFICANCE IN EVOLUTION

VARIABILITY OF STRUCTURE AND COLOR OF APIS CERANA FABR. WITH REFERENCE TO ITS RELATED SPECIES (HYMENOPTERA)

By

TSING-CHAO MAA *and* GENEVA CHIN-TUAN SHAO

PUBLISHED BY THE INSTITUTE
TAIPEH, TAIWAN

目　　次

數種廣腰蜂類翅脈之變異與演化

一、科屬種間之變異……………………………………………………………………………1頁
二、翅脈間之變異……………………………………………………………………………6
三、翅室間之變異……………………………………………………………………………9
四、變異之特殊例則……………………………………………………………………………11
五、變異於脈相演化上之意義……………………………………………………………………12
六、結論及提要……………………………………………………………………………14
参考文献……………………………………………………………………………14
圖版說明……………………………………………………………………………15
英文提要 (Summary)……………………………………………………………………………22

中華蜜蜂體形及色澤之變異 (附其他三種蜜蜂之比較)

一、翅翼脈相……………………………………………………………………………24
二、肘室指數……………………………………………………………………………26
三、肘室長度……………………………………………………………………………30
四、後足長濶度……………………………………………………………………………33
五、體壁色澤……………………………………………………………………………36
六、結論及提要……………………………………………………………………………40
参考文献……………………………………………………………………………41
圖版說明……………………………………………………………………………41
英文提要 (Summary)……………………………………………………………………………49

數種廣腰蜂類翅脈之變異與演化

馬 駿 超　　邵 錦 緞

膜翅目 Order Hymenoptera 之翅翼脈相，在演化程度上，高於昆蟲綱 Class Insecta 中之其他諸目。欲以該目之任何一種，與昆蟲綱有翅亞綱 Subclass Pterygota 之一般脈相，互求對等(homology)，則特別困難。良以該目蛹期之翅芽脈相，均已高度特化，與成蟲期者相去無幾。翅芽中之支氣管於脈紋之穴道完成後始形具體。例如較原始之樹蜂 Gen. *Sirex* LINN. 屬及進化程度甚高之蜜蜂 *Apis* LINN. 屬，無不如是。故不能仿蜻蜓鱗翅等目之先例，由翅芽而推斷其演化過程。MACGILLIVRAY 氏 (1906) 之失敗，實非偶然。欲探究其"對等"問題，自非另闢蹊徑不可。如 TILLYARD 氏 (1924) 之自化石碎片殘痕中，搜索古代昆蟲之演化線索而頗稱成功，乃其尤著者也。筆者等以化石材料，搜集良非易易，而手頭之若干廣腰蜂類標本，脈相頗多變異，似具有返祖突變之意味，以為或可從中求得其"對等"問題之新的啓示，且以此項專題，過去學者絕少注意及之，爰不辭淺陋，先就膜翅目中最為低等之項蜂等五科標本，加以檢視，再比較而演繹。謬誤之處，深望明達教之。

本文所敘及之五科，均隸廣腰亞目 Suborder Chalastogastra, 蓋此亞目之脈相，遠較另一亞目（即縊腰亞目 Clistogastra）為原始 (archaic) 而完全，且其脈紋之分合曲直，長短隱顯，在分類學上之重要性，尤甚於後者也。其中扁葉蜂科 Fam. Pamphiliidae 及鞘葉蜂科 Fam. Xyelidae 之脈相，常稱為膜翅目之代表或標準。故此次嘗試，果能略獲成功，則可更進一步，從事檢討進化程度較高而脈相更簡單之諸科，俾吾人於全膜翅目之脈相演化，得一更深切透澈之概念。

筆者等所依據之材料，大部分採自福建（崇安，邵武），少數則自浙江（龍泉），湖南（瀘溪）。前後所檢視之標本共 296 個，計 15 種，分隸於 5 科 10 屬（參閱第一二兩表）。所用術語及脈室簡號（參閱圖 1-2），均採自 TILLYARD 氏 (1926) 者（註一）。各項插圖，均係在繪圖器 (ABBE'S camera lucida) 下摹繪，惟後翅小鈎 (hamuli)，均未繪入，異態脈紋或脈紋之變異部分，為易於辨識起見，均特別加粗。又以同一個體之脈相，往往左右不相對稱，故下文及表中之所謂「例數」，皆係指翅翼之例數，非蟲體之數目也。

本項工作進行時蒙前福建省農業改進處宋處長矩木諸多鼓勵，至深感激。

一・科屬種間之變異

由表一及表二所示之數字（表內數字，均指翅翼，不以個別脈紋為單位），可知脈相之變異頻度，因翅之前後，雌雄，科屬，種及個體而異，並無絕對一致之趨勢。茲再分述如次：

（註一）表中，圖中及下文脈名簡號如加有 a, b 符號者即係指贅生之異態翅脈而言，如 im_{2a} 脈，即係異態脈之一，着生於 im_1 與 im_2 脈間，惟較近於常態之 im_2 脈之基側或即內側；再如 im_{1b} 雖亦位於 im_1 與 im_2 脈間，惟較近於常態之 im_1 脈之頂側或即外側。

（1） 前後　前翅之脈紋，遠較後翅爲繁多複雜，故其變異之頻度亦大，平均幾達後者之四倍。惟三加莖蜂，燕麥莖蜂，鞭角扁蜂，王氏扁蜂及武夷勃蜂均屬例外。五科之中，莖蜂及勃葉蜂兩科之平均數亦屬例外，惟兩者例數僅爲五科總例數之四分之一，猶不致影響總平均數。

（2） 雌雄　雌蜂之例數，約爲雄蜂之三分之二，然其變異頻度反倍於雄蜂，且同一科，屬或種之頻度除燕麥莖蜂，鑲黃扁蜂及異耦扁蜂外，均有一致之趨向。

（3） 科屬　五科之中以勃葉蜂爲最高，幾爲總平均數之兩倍，然其例數亦特少，僅約五科總例數之三百分之一；次爲項蜂及扁葉蜂兩科；鞘葉蜂科則絕無變異。再就屬別言之，則以丫扁蜂屬 Gen. *Acantholyda* COSTA 爲最高，約四倍於總平均數（大部分係 icu_1 與 *sa* 脈之變異）；次爲武勃蜂屬 *Bohea* MAA；更次之爲正項蜂屬 *Euxiphydria* SEM. et GUSS.，尾莖蜂屬 *Urosyrista* MAA 及首扁蜂屬 *Cephaleia* PANZ.。哈莖蜂屬 *Hartigia* SCHDT. 及莖蜂屬 *Cephus* LATR.，均略低於總平均數；其他五屬，皆低於總平均數頗多。

（4） 種　十五種廣腰蜂中之脈相毫無變異者，爲渾黑項蜂，山國莖蜂，雲龍莖蜂及中華鞘蜂四種，然四者之例數（22翅），猶不逮總例數百分之四，實不足重視。最高者爲異耦扁蜂，鑲黃扁蜂，三趾項蜂，高領莖蜂及武夷勃蜂五種，此五者之例數，約達總例數之四分之一；其餘六種之頻度，均低於總平均數。

（5） 個體　筆者等所檢視之 296 個標本中，脈相變異最劇者，即爲鞭角扁蜂之第 208 號雄蜂（詳見本文第四節），然僅限於其左後翅，其他如右後翅及左右兩前翅，均屬常態。

表一　各種廣腰蜂類翅翼之變異

種別	總例數			異態例數							異態百分率				
				前翅			後翅								
	雄	雌	合計	雄	雌	小計	雄	雌	小計	合計	前翅	後翅	雄	雌	合計
渾黑項蜂 *Euxiphydria atriceps* MAA	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
三趾項蜂 *Euxiphydria subtrifida* MAA	10	—	10	5	—	5	—	—	—	5	50.0	—	25.0	—	25.0
三加莖蜂 *Urosyrista mencioyana* MAA	28	32	60	1	5	6	5	4	9	15	10.0	15.0	11.1	14.1	12.5
山國莖蜂 *Urosyrista montana* MAA	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
梨莖蜂 *Janus piri* OKAM. *et* MURAM.	4	8	12	2	—	2	—	—	—	2	16.7	—	25.0	—	8.3
雲龍莖蜂 *Hartigia draconis* MAA	6	4	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
高領莖蜂 *Hartigia elevata* MAA	4	—	4	2	—	2	—	—	—	2	50.0	—	25.0	—	25.0
燕麥莖蜂 *Cephus graminis* MAA	40	30	70	—	—	—	7	3	10	10	—	14.3	8.8	5.0	7.1
中華鞘蜂 *Xyela sinicola* MAA	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
鑲黃扁蜂 *Acantholyda flavomarginata* MAA	32	64	96	29	60	89	3	—	3	92	92.7	3.1	50.0	46.9	47.9

種別	總例數			異態例數							異態百分率				
	雄	雌	合計	前翅			後翅			合計	前翅	後翅	雄	雌	合計
				雄	雌	小計	雄	雌	小計						
異耦扁蜂 *Acantholyda dimorpha* MAA	12	14	26	12	12	24	5	2	7	31	92.3	26.9	70.8	50.0	59.6
鞭角扁蜂 *Cephaleia flagellicornis* F. SM.	14	2	16	—	—	—	2	1	3	3	—	18.8	7.1	25.0	9.4
方頂扁蜂 *Pamphilius subquadrata* MAA	190	74	264	1	4	5	—	—	—	5	1.9	—	0.3	2.7	1.0
王氏扁蜂 *Pamphilius wongi* MAA	—	10	10	—	—	—	—	1	1	1	—	10.0	—	5.0	5.0
武夷勃蜂 *Bohea adrupta* MAA	2	—	2	—	—	—	1	—	1	1	—	50.0	25.0	—	25.0
合計	346	246	592	52	81	133	23	11	34	162	21.8	5.6	10.3	18.7	13.3

表二　廣腰蜂類各科屬翅翼之變異

科別	屬別	總例數			異態例數							異態百分率				
		雄	雌	合計	前翅			後翅			合計	前翅	後翅	雄	雌	合計
					雄	雌	小計	雄	雌	小計						
項蜂科 Xiphydriidae	正項蜂屬 *Euxiphydria* SEM. et GUSS.	14	—	14	5	—	5	—	—	—	5	35.7	—	17.8	—	17.8
莖蜂科 Cephidae	尾莖蜂屬 *Urosyrista* MAA	28	36	64	1	5	6	5	4	9	15	9.4	14.1	11.1	12.5	11.7
	趾莖蜂屬 *Janus* STEPH	4	8	12	2	—	2	—	—	—	2	16.7	—	25.0	—	8.3
	哈莖蜂屬 *Hartigia* SCHDT.	10	4	14	2	—	2	—	—	—	2	14.3	—	10.0	—	7.1
	莖蜂屬 *Cephus* LATR.	40	30	70	—	—	—	7	3	10	10	—	14.0	9.0	5.0	7.0
	合計	82	78	160	5	5	10	12	7	19	29	6.3	11.9	10.4	7.7	9.1
鞘葉蜂科 Xyelidae	鞘葉蜂屬 *Xyela* DALM.	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
扁葉蜂科 Pamphiliidae	丫扁蜂屬 *Acantholyda* COSTA	44	78	122	41	72	113	8	2	10	123	92.6	8.2	27.8	47.4	50.4
	首扁蜂屬 *Cephaleia* PANZ.	14	2	16	—	—	—	2	1	3	3	—	18.8	7.1	25.0	9.4
	扁葉蜂屬 *Pamphilius* LATR.	190	84	274	1	4	5	—	1	1	6	1.8	0.4	0.3	3.0	1.1
	合計	248	164	412	42	76	118	10	4	14	132	28.6	3.4	10.5	24.4	16.0
勃葉蜂科 Blasticotomidae	武勃蜂屬 *Bohea* MAA	2	—	2	—	—	—	1	—	1	1	—	50.0	25.0	--	25.0
合計		346	246	592	52	81	133	23	11	34	162	21.8	5.6	10.3	18.7	13.3

諸廣腰蜂之翅翼，雖有數橫脈之變異及其位置，每都相仿，然大體言之，則變異方式甚繁，共達57式之多。前翅之脈紋較繁，故其變異方式亦略較後翅者爲多 (28:25)。就雌雄而論，則雄蜂之變異方式較雌蜂爲多(33:22，變異頻度則反是)。以科別言之，則莖蜂科爲最，共達22式之多；且其變異亦極有規則，如三加莖蜂前翅第一臀脈 *1A* 位置之遷移及燕麥莖蜂第二中肘橫脈 mcu_2 之增添或減損，其尤著者也；次爲扁葉蜂科(17式)；再次爲項蜂科(6式)。若就種別而言，則最繁者爲三加莖蜂，共達15式之多，燕麥莖蜂次之(7式)，三趾項蜂，鑲黃扁蜂及異耦扁蜂又次之(6式)，方頂扁蜂又次之 (5式)；而以梨莖蜂，高領莖蜂及王氏扁蜂爲最少。玆將各種廣腰蜂類翅脈之變異情形分別列表於次：

表三　三趾項蜂之翅脈變異　(總例數雄10)

翅別	脈名及簡號	異態例數(雄)	變異情形	圖例
前翅	第二弦中橫脈 rm_2	1	基段(三分之二)殘缺。	9
	第三四中脈合支 M_{3+4}	2	頂段向前緣贅生橫脈即 im_{4a} 脈。	16
	第三中肘橫脈 mcu_3	1	基段(三分之二至五分之四)殘缺。	20—21
	第一肘脈 Cu_1	2	於 icu_2 脈之基方向前緣或後緣贅生橫脈。	17, 22

表四　三加莖蜂之翅脈變異　(總例數雄28,雌32)

翅別	脈名及簡號	異態例數 雄	異態例數 雌	變異情形	圖例
前翅	第一二中脈合支 M_{1+2}		3	頂段向前緣贅生一橫脈(即 rm_{3a} 脈)或在 im_1 脈附近向後緣贅生橫脈(im_{1a})或與 im_1 脈結合之分枝。	10—12
	第一臀脈 *1A*		2	頂段與 Cu_2 脈分離獨立。	30—31
	第二臀脈 *2A*	1		頂段向後緣分叉。	29
後翅	第一二中脈合支 M_{1+2}	2	2	中段向後緣贅生 im_{1a} 脈或 im_1 脈之分枝。	38-39,41
	第三四中脈合支 M_{3+4}	2		基段向翅頂後緣分叉。	37—38
	第一中肘橫脈 mcu_1	3		基段或中段向後緣贅生連於 Cu_1 或 mcu_2 脈之分枝。	41,44—45
	第一肘脈 Cu_1		2	中段向翅頂後緣贅生一連於 *icu* 脈之分枝。	53—54

表五　燕麥莖蜂之翅脈變異　(總例數雄40,雌30)

翅別	脈名及簡號	異態例數 雄	異態例數 雌	變異情形	圖例
後翅	弦脈 *R*		1	頂段向後緣贅生一連於 M_{1+2} 脈之橫脈(即 rm_{2a} 脈)	34
	中間橫脈 *im*		1	消失。	34
	第三四中脈合支 M_{3+4}	2		中段向後緣贅生一橫脈(mcu_{3a})，此脈或與 mcu_2 脈相隣，或與之扭結成8字形。	46, 51
	第二中肘橫脈 mcu_2	5	2	頂段殘缺，或完全消失；或於頂段分叉。	47—50

表六　鑲黃扁蜂之翅脈變異（總例數雄32,雌64）

翅別	脈名及簡號	異態例數		變異情形	圖例
		雄	雌		
前翅	第三中間橫脈 im_3	2		基段殘缺。	15
	第一肘脈 Cu_1		1	於 icu_1 脈之附近具短小分枝（即 mcu_{1a} 脈）。	18
	第一肘間橫脈 icu_1	22	53	殘存三分之二或三分之一，或具齒狀突起。	18,27
	第二肘間橫脈 icu_2		1	頂段殘缺。	26
	亞臂橫脈 sa	18	41	基部殘存。	18,26
後翅	弦脈 R	1		自翅痣之基部贅生一橫脈即 rm_{1a} 脈。	32
	第一二中脈合支 M_{1+2}	1		基段向翅基後緣贅生一橫脈即 im_{1a} 脈。	40
	中間橫脈 im	1		中段殘缺。	42

表七　異耦扁蜂之翅脈變異（總例數雄12,雌14）

翅別	脈名及簡號	異態例數		變異情形	圖例
		雄	雌		
前翅	第一肘脈 Cu_1		1	於 $2cu$ 室內贅生一分枝。	28
	第一肘間橫脈 icu_1	12	11	具齒狀突起。	18
	亞臂橫脈 sa	4	4	基部殘存。	18,26
後翅	弦脈 R	2	2	與鑲黃扁蜂之變異相似。	32
	第一二中脈合支 M_{1+2}	1		基段向前緣贅生一短分枝。	33
	第一中肘橫脈 mcu_1	2		中段向翅基前緣贅生一分枝。	35—36

表八　鞭角扁蜂之翅脈變異（總例數雄14,雌2）

翅別	脈名及簡號	異態例數		變異情形	圖例
		雄	雌		
前翅	第一中間橫脈 im_1	1		中段向翅基贅生一分枝。	8
後翅	弦脈 R	1		向後緣贅生模糊而不規則之橫脈。	3
	第一二中脈合支 M_{1+2}	1		於 M_{3+4} 脈基段與 im 脈附近贅生不規則而模糊之橫脈。	3
	第一肘脈 Cu_1	1	1	中段向前緣贅生短分枝二道，且彼此縱貫成模糊之縱紋；頂段向後緣贅生分枝。	3,55

表九　方頂扁蜂之翅脈變異（總例數雄190,雌74）

翅別	脈名及簡號	異態例數		變異情形	圖例
		雄	雌		
前翅	第一肘脈 Cu_1	1	4	贅生 mcu_{1b} 脈，icu_{2a} 脈，以及與 icu_1 脈連成環狀之 icu_{1b} 脈。	19 23—25
	肘臂脈合支 Cu_2+1A		1	頂段三分之一處模糊中斷。	27

除上述者外，尙有梨莖蜂等四種，以其變化至爲簡單，故不另列表，其中梨莖蜂之變異均係前翅第一弦中橫脈 rm_1 之完全消失或僅頂段四分之一或二分之一殘缺（參閱圖4—7)(表中之異態例數係指完全消失者）。高領莖蜂之二異態例，即係前翅第一二中脈合支 M_{1+2} 之贅生橫脈 im_{1b} 或 im_{2a}（參閱圖13—14）。王氏扁蜂之後翅第一臀脈 $1A$,則有一例向翅頂後緣分叉（參閱圖56）。武夷勃蜂之變異，僅限於後翅中間橫脈 im 之消失(參閱圖43）。

二・翅脈間之變異

各種廣腰蜂翅脈之變異，由表三至表九所示之數字已得見一般，玆爲便於明瞭各脈或室之個別變異起見，再按序敍述如次：

（1） 前翅第一弦中橫脈 rm_1 　通常均無變化，惟梨莖蜂者則基段常殘缺不全；殘缺部份之長短則因個體之不同而異（參閱圖4—7)。此脈基段之時或殘缺，或亦可視之爲趾莖蜂屬 *Janus* STEPH.之次要特徵，因與梨莖蜂同隸一屬之*Janus abbreviatus* SAY（北美洲)及 *Janus kashivorvs* YANO et SATO（日本）等均有類此之情形也。

（2） 前翅第二弦中橫脈 rm_2 　此脈之發生變化者（基段殘缺），僅三趾項蜂一例耳（圖9）。

（3） 前翅第一二中脈合支 M_{1+2} 　此脈之發生變化者，概係莖蜂，且均爲分枝或橫脈之增加。如三加莖蜂之於頂段向前緣贅生分枝，及於中段向後緣分枝者均是。此項贅生分枝之五例中，有三例已另成一橫脈連於第三四中脈合支 M_{3+4}, 但其位置彼此並不完全相同，已形成橫脈者當可視之爲第一或第二中間橫脈 im_1, im_2, 而原來之第一及第二中間橫脈則應稱爲第二及第三中間橫脈(鞘葉蜂科具有三條中間橫脈)。至於向前緣分枝之未完整之翅脈，固可視之爲第一二中脈合支 M_{1+2} 之變分爲 M_1 與 M_2, 然 M_1 與 M_2 於膜翅目中均已行合併（原膜翅目 Order Protohymenoptera 者變分)，且鞘葉蜂科亦具有第三弦中橫脈 rm_3，故如視之爲 rm_3 脈，似較爲合理（圖10—14)。

（4） 前翅第一中間橫脈 im_1 　如鞭角扁蜂之於中段即第一弦室 $1r$ 之頂部斜行分叉者即是（圖8)。

（5） 前翅第三中間橫脈 im_3 　鑲黃扁蜂者基段殘缺（圖15)。

（6） 前翅第三四中脈合支 M_{3+4} 　三趾項蜂 303 號標本頂段向前緣贅生分枝，此項分枝如稱之爲第三四中脈合支 M_{3+4} 之双分固無不可，但視之爲第四中間橫脈 im_4 之雛形則更妥，因膜翅目及原膜翅目之第三與第四中脈均已行合併也（圖16)。

（7） 前翅第三中肘橫脈 mcu_3 　基段殘缺（三趾項蜂)（圖20—21)。

（8） 前翅第一肘脈 Cu_1 　此脈之變化亦均係分叉之增加，且此項變異發生部位概爲中段（即於第一中肘橫脈 mcu_1 附近)，或向前緣或向後緣。通常均頗短促，惟方頂扁蜂者則向後延伸而與第一肘間橫脈 icu_1 相連（圖17—19,22—25)。異耦扁蜂者則於中段(第二肘室 $2cu$)向後分叉(圖28)。

（9） 前翅第一肘間橫脈 icu_1 　此脈於莖蜂科，鞘葉蜂科及勃葉蜂科均已全部消失，無從

辨識。常態之項蜂科亦已消失，異態者則有一例具有此脈之殘痕（icu_{1b}）（圖22）。而在扁葉蜂科則或完整，或殘缺，或消失，因種因屬而略異(圖18,19,23—27)。

(10) 前翅第二肘間橫脈 icu_2　頂段殘缺（鑲黃扁蜂）(圖26)。

(11) 前翅肘臀脈合支 Cu_2+1A　方頂扁蜂於頂段三分之一處（第二亞肘室 $2scu$）呈模糊狀態（圖27）；而三加莖蜂者則 $1A$ 另行分出，然其着生位置，因個體而異（圖30—31）。

(12) 前翅第二臀脈 $2A$　三加莖蜂於頂段分叉（圖29）。

(13) 前翅亞臀橫脈 sa　此脈於五科中除扁葉蜂科外均已消失。扁葉蜂科中之扁葉蜂屬亦已消失，丫扁蜂屬中之異耦扁蜂亦大部分消失，而鑲黃扁蜂之具此脈者幾達總數之三分之二（圖18,27)。

(14) 後翅弦脈 R　此脈之呈變異者均係贅生橫脈（連於第一二中脈合支 M_{1+2}）。此項橫脈之着生部位均爲翅痣及第三四中脈合支 M_{3+4} 基段之附近（如鑲黃及異耦扁蜂，圖22）；而燕麥莖蜂者則位於頂段(圖34)，鞭角扁蜂 208 號標本所贅生之四橫脈，其中三條固與翅痣及第三四中脈合支M_{3+4} 之基段相近，而另一則與中間橫脈 im 相近（圖 3)。

(15) 後翅第一二中脈合支 M_{1+2}　此脈之變化亦在贅生橫脈，除一例（異耦扁蜂，圖33）向前緣分叉外，概向後緣贅生連於第三四中脈合支 M_{3+4} 之橫脈（圖38—40）。雖科屬不同，然其變化方式則彼此一致。此項分枝偶亦連於中間橫脈 im 如三加莖蜂者(圖41)。鞭角扁蜂者則双分爲M_1 與 M_2 (圖3)。

(16) 後翅中間橫脈 im　燕麥莖蜂與武夷勃蜂之全部消失，與鑲黃扁蜂之中段消失者均是(圖34,42—43)。而鞭角扁蜂者則有三條中間橫脈，其位置適與原膜翅目者相若（圖1,3)。

(17) 後翅第三四中脈合支 M_{3+4}　基段或中段向翅頂後緣分叉，而連於第一中肘橫脈 mcu_1 如三加莖蜂(圖37—38)，或與第一肘脈 Cu_1 連接如燕麥莖蜂（圖46,51)。

(18) 後翅第一中肘橫脈 mcu_1　向翅頂或翅基後緣分叉如三加莖蜂(圖41,44—45)；或向翅基前緣贅生分枝（異耦扁蜂，圖35—36)。

(19) 後翅第二中肘橫脈 mcu_2　此脈之變異頗有規則。如燕麥莖蜂之或於頂段贅生分枝，或則彎曲而與第三四中脈合支 M_{3+4} 所贅生之新橫脈連成 8 字形狀；然亦有頂段殘缺或至於完全消失者（圖47—50)。

(20) 後翅第一肘脈 Cu_1　頂段向翅頂前緣贅生分枝，或中段向翅頂後緣分叉而連於肘間橫脈 icu (三加莖蜂，圖52—54)；而鞭角扁蜂者則於中段向前緣贅生二橫脈，此二者又縱貫成極模糊之縱紋，並向翅基伸展，伸達基中室 bm 之中心（圖3)。或於頂段向後緣贅生分枝（圖55)。

(21) 後翅肘臀脈合支 Cu_2+1A　此脈基段本係双分，迨伸展近於翅頂時，始行合併。王氏扁蜂則於合併後又行双分爲第二肘脈 Cu_2 與第一臀脈 $1A$（圖56)。

至於並無變異之縱脈，則有前翅之前緣脈 C, 亞前緣脈 Sc, 弦脈 R, 弦中脈合支 $R+M$, 後翅之前緣脈 C, 亞前緣脈 Sc, 弦中脈合支 $R+M$ 及第一二三諸臀脈 $1A$, $2A$, $3A$。橫脈之並無變異者爲前翅之第二中間橫脈 im_2, 第一二中肘兩橫脈 mcu_1，mcu_2 及第三肘間橫脈 icu_3。

表十　廣腰蜂類各翅脈之變異

翅別	脈名及簡號	變異情形及例數						
		雄		雌		合計		
		增	減	增	減	增	減	合計
前翅	第一弦中橫脈 rm_1	—	2	—	—	—	2	2
	第二弦中橫脈 rm_2	—	1	—	—	—	1	1
	第一二中脈合支 M_{1+2}	2	—	3	—	5	—	5
	第一中間橫脈 im_1	1	—	—	—	1	—	1
	第三中間橫脈 im_3	—	2	—	—	—	2	2
	第三四中脈合支 M_{3+4}	2	—	—	—	2	—	2
	第三中肘橫脈 mcu_3	—	1	—	—	—	1	1
	第一肘脈 Cu_1	2	—	5	—	7	—	7
	第一肘間橫脈 icu_1	34	—	64	—	98	—	98
	第二肘間橫脈 icu_2	—	—	—	1	—	1	1
	肘臀脈合支 Cu_2+1A	—	—	2	1	2	1	3
	第二臀脈 $2A$	1	—	—	—	1	—	1
	亞臀橫脈 sa	22	—	45	—	67	—	67
	小計	64	6	119	2	183	8	191
後翅	弦脈 R	4	—	3	—	7	—	7
	第一二中脈合支 M_{1+2}	5	—	—	—	5	—	5
	中間橫脈 im	—	2	—	1	—	3	3
	第三四中脈合支 M_{3+4}	9	—	—	—	9	—	9
	第一中肘橫脈 mcu_1	3	—	—	—	3	—	3
	第二中肘橫脈 mcu_2	1	4	—	2	1	6	7
	第一肘脈 Cu_1	—	—	3	—	3	—	3
	肘臀脈合支 Cu_2+1A	—	—	1	—	1	—	1
	小計	23	6	7	3	29	9	38
總計		87	12	126	5	212	17	229

表十一　廣腰蜂類縱橫脈變異之比較（註二）

脈別	翅別	變異情形及例數						
		雄		雌		合計		
		增	減	增	減	增	減	合計
縱脈	前翅	3	—	1	1	4	1	5
	後翅	3	—	1	—	4	—	4
	合計	6	—	2	1	8	1	9
橫脈	前翅	63	10	117	9	180	19	199
	後翅	13	5	8	3	21	8	29
	合計	76	15	125	12	201	27	228

（註二）凡贅生之翅脈或分枝之位置適與原膜翅目"對等"者，或筆者等認爲即係橫脈之變形者，概歸入「橫脈」欄內，故與前表之標準異。

三・翅室間之變異

（1） 前翅第一弦室 *1r* 　鞭角扁蜂者於頂緣（即 im_1 脈）中段分叉（圖 8）；梨莖蜂者則前頂緣（即 rm_1 脈）常殘缺不全，甚至完全消失，以致該室與第二弦室 *2r* 之一部分或全部融合（圖 4—7）。

（2） 前翅第二弦室 *2r* 　基緣（rm_1 脈）殘缺或消失如梨莖蜂者；或則前頂角（即 rm_2 脈基段）殘缺（三趾項蜂，圖 9）使該室與第一或第三弦室 *1r, 3r* 不能完全劃分。

（3） 前翅第三弦室 *3r* 　三趾項蜂前基角（即 rm_2 脈基段）殘缺（圖 9）；而三加莖蜂者則於第三弦室後緣另有一短小分枝（rm_{3a} 脈），使之重叉分割（圖10）。

（4） 前翅基中室 *bm* 　該室之後緣即第一肘脈 Cu_1 偶或贅生短分枝，如三趾項蜂及鑲黃扁蜂者即是（圖17—18）。

（5） 前翅第一中室 *1m* 　此室之發生變異者，純係三加莖蜂，如頂部 im_{1a} 脈之增加及前頂角之具有短小分枝（即 im_1 脈之分叉）均是（圖11—12）。

（6） 前翅第二中室 *2m* 　如三加莖蜂前基角之具有分叉（im_1 脈之分叉）；高領莖蜂之增生一橫脈（im_{1b} 或 im_{2a} 脈）；與鑲黃扁蜂前頂角（im_3 脈基部）之殘缺，使該室與第三中室 *3m* 一部分融合者是（圖12—15）。

（7） 前翅第三中室 *3m* 　前基角（im_3 脈基部）殘缺（鑲黃扁蜂）；或於頂部後緣具短小分枝（im_{4a} 脈）（三趾項蜂）（圖15—16）。

（8） 前翅第一亞中室 *1sm* 　甚少變異，僅方頂扁蜂於基緣(即 Cu_1 脈)具短小分枝（mcu_{1b} 脈）（圖19）。

（9） 前翅第二三兩亞中室 *2sm, 3sm* 　三趾項蜂第三中肘橫脈 mcu_3 基段殘缺，使此二室彼此不能完全劃分（圖20—21）。

（10） 前翅基肘室 *bcu* 　亦甚少變異，如三趾項蜂之於頂部前緣贅生分枝，乃偶有之例則也（圖22）。

（11） 前翅第一肘室 *1cu* 　此室前緣及頂部均時或變異。或則有双分之趨向，或則與他室融合者。如方頂扁蜂於前緣分叉（icu_{1b} 及 icu_{2a} 脈，圖23—25）；及鑲黃扁蜂之於後頂角殘缺（icu_2 脈頂段）（圖26）均是。前者之變異使該室有双分之趨勢，後者則使該室與第二肘室 *2cu* 不能完全劃分。此外尚有方頂扁蜂後緣（即 Cu_2+1A 脈）之模糊中斷，以致該室與第二亞肘室 *2scu* 呈融合狀態者（圖27）。

（12） 前翅第二肘室 *2cu* 　鑲黃扁蜂後基角之殘缺（圖26），與異耦扁蜂頂部（即 Cu_1 脈）之具有短小分枝者是（圖28）。

（13） 前翅第二亞肘室 *2scu* 　此室以三加莖蜂者變異最劇，如後基角（即 *2A* 脈頂段）之

分叉及第二肘脈 Cu_2 與第一臀脈 $1A$ 之不復合併均是（圖29—31）。此外方頂扁蜂於前緣（即 Cu_2+1A 脈）亦偶或模糊中斷（圖27）。

（14） 前翅亞臀室 *sa*　此室之變異均在亞臀橫脈 *sa* 之存在與否。此脈除扁葉蜂科之丫扁蜂屬外均已消失，異耦扁蜂者亦大部份消失，而鑲黄扁蜂之具此脈殘痕者幾達總數之三分之二（圖18, 27）。

（15） 後翅弦室 *r*　該室之變異，純係橫脈之增加，使之劃分爲二或三室。如燕麥莖蜂之於頂部具 rm_{2a} 脈；鑲黄扁蜂，異耦扁蜂之於基部具 rm_{1a} 脈（圖32—33），以及鞭角扁蜂之同時具有四條模糊而不規則之横脈者均是（圖 3）。

（16） 後翅基中室 *bm*　異耦扁蜂與鞭角扁蜂均於頂緣（mcu_1 脈）分叉，二者之位置相同，惟後者較長（圖 3, 35—36）。

（17） 後翅第一中室 *1m*　異態之例數殊多，其方式及着生部位亦多不同。例如三加莖蜂及鑲黄扁蜂基部之具 im_{1a} 脈，或三加莖蜂後基角（即 M_{3+4} 脈基段）與前頂角（即 *im* 脈）之具有分叉（圖 37—41）。燕麥莖蜂及武夷勃蜂者因頂緣（即 *im* 脈）之消失而成爲開室（圖 34, 42），與鑲黄扁蜂頂緣（*im* 脈）中斷（圖42），使該室與第二中室 *2m* 一部份或全部融合。此外尚有鞭角扁蜂之贅生 im_{1a} 脈（圖 3）。

（18） 後翅第二中室 *2m*　此室在常態之廣腰蜂類均爲開室，而鞭角扁蜂之異態例則係閉合（圖 3）。燕麥莖蜂，武夷勃蜂與鑲黄扁蜂者則基緣全部或一部份消失（圖 34, 41—42）。

（19） 後翅第一亞中室 *1sm*　此室之發生變異者除鞭角扁蜂一例外（具縱紋一條及横脈二條，圖 3），純屬莖蜂科。三加莖蜂於基部前緣（即 mcu_1 脈）或前頂角（mcu_2 脈基部）分叉，略如插圖 41, 44—45。燕麥莖蜂者則後頂角分叉或頂緣（mcu_2 脈）常殘缺不全或完全消失（圖 46—50）。

（20） 後翅第二亞中室 *2sm*　此室之呈變異者除三加莖蜂一例（圖52）外，概係燕麥莖蜂。異態者基緣（mcu_2 脈）殘缺或消失，使此室與第一亞中室 *1sm* 一部份或全部融合（圖48—50）。但亦有於後基角（mcu_2 脈頂部）具短小分叉者（圖47），或則於基部贅生 mcu_{3a} 脈而將該室分割爲二者（圖51—52）。

（21） 後翅基肘室 *bcu*　三加莖蜂者於前頂角分叉（圖53—54）。

（22） 後翅第二肘室 *2cu*　此室之變異方式有二，或於前基角分叉如三加莖蜂（圖53—54），或於前緣具短小分枝（即 icu_{2a} 脈）如鞭角扁蜂（圖55）。

（23） 後翅臀室 *a*　極少變異，僅王氏扁蜂一例於前基角贅生分枝（圖56）。

並無變異之翅室爲前翅前緣室及亞前緣室 *c, sc* 第三肘室 *3cu*, 第一亞肘室 *1scu*；後翅者則爲前緣及亞前緣室 *c, sc*, 第一亞肘室 *1scu*, 及亞臀室 *sa*。

表十二　廣腰蜂類各翅室之變異

翅別	室名及簡號	變異情形及例數						
		雄		雌		合計		
		增	減	增	減	增	減	合計
前翅	第一弦室 *1r*	—	2	—	—	—	2	2
	第二弦室 *2r*	—	3	—	—	—	3	3
	第三弦室 *3r*	—	1	1	—	1	1	2
	基中室 *bm*	1	—	1	—	2	—	2
	第一中室 *1m*	—	—	2	—	2	—	2
	第二中室 *2m*	2	—	1	—	3	—	3
	第三中室 *3m*	—	2	—	—	—	2	2
	第一亞中室 *1sm*	—	—	1	—	1	—	1
	第二亞中室 *2sm*	—	2	—	—	—	2	2
	第三亞中室 *3sm*	—	2	—	—	—	2	2
	基肘室 *bcu*	1	—	—	—	1	—	1
	第一肘室 *1cu*	1	—	2	2	3	2	5
	第二肘室 *2cu*	—	—	—	2	—	2	2
	第二亞肘室 *2scu*	2	—	1	1	3	1	4
	亞臀室 *sa*	22	—	45	—	67	—	67
後翅	弦室 *r*	5	—	3	—	8	—	8
	基中室 *bm*	3	—	—	—	3	—	3
	第一中室 *1m*	5	2	—	1	5	3	8
	第二中室 *2m*	1	2	—	1	1	3	4
	第一亞中室 *1sm*	6	4	—	2	6	6	12
	第二亞中室 *2sm*	3	4	—	2	3	6	9
	基肘室 *bcu*	—	—	2	—	2	—	2
	第二肘室 *2cu*	—	—	2	1	2	1	3
	臀室 *a*	—	—	1	—	1	—	1
總計		52	24	62	12	114	36	150

四・變異之特殊例則

筆者等所檢視之標本中，變異最著者爲某一鞭角扁蜂（雄性）之左後翅，其弦室 *r*, 第一中室 *1m* 及第一亞中室 *1sm* 內均增生模糊而不規則之橫脈及縱脈多條（參閱圖 3）。玆分別敍述如下：

（1） 弦室 *r*　翅痣之附近，贅生模糊之橫脈四條，其中三條連於第三四中脈合支 M_{3+4} 基段之附近，另一則連於中間橫脈 *im*, 此數者可視之爲 rm_1 及 rm_2 之遺痕。

（2） 第一二中脈合支 M_{1+2}　第一中室 *1m* 之兩前角，均贅生模糊而斜行之分枝，兩者均與弦室 *r* 之異態脈互相接近或連着。其中近於第一中室之前基角者，可視之爲第一中間橫脈 im_1

之遺痕（圖中之 im_{1a}）；近於前頂角者則爲第二中脈 M_2 及第三中間橫脈 im_3（圖中之 im_{3a}）（位於第一中脈 M_1 及第二中脈 M_2 之間）。此第三中間橫脈與第二者首尾相銜接；而第二中脈 M_2 則向外伸展，略向後偏，最後與第三四中脈合支 M_{3+4} 結合。

（3） 第一肘脈 Cu_1　此脈之中段，即在第一亞中室 $1sm$ 內，向前緣贅生短分枝二條，此二者復縱貫而成極糢糊之縱紋，並向翅基延展，伸達基中室 bm 之中心。此項贅生之分枝，亦可視爲中肘橫脈之一(如稱之爲 mcu_2 及 mcu_3 脈則常態之 mcu_2 脈應改爲 mcu_4 脈)，至前述之縱紋，固近似下等昆蟲之双合懸脈 (intercalary veins)，然未可視之爲正式之脈紋，故不能混爲一談。

以上所舉之許多贅生橫脈，初視之固或甚爲奇特，實則與 COMSTOCK 氏 (1918) 所提示之膜翅目理想脈系（圖 2）及 TILLYARD 氏（1926）所敍載之原膜翅目脈系暗合（圖 1），誠極饒興趣及意義之特例也。

五・變異於脈相演化上之意義 (註三)

綜合以上四節所列舉及敍載之各項事例，可得概念六點，茲分別論述如次：

（1） 異態脈相較常態者爲原始——翅翼之生發變異者，其脈相雖無絕對一致之體系，然什九較常態者爲原始。此實與變異之方式有關，例如：贅生短小分枝之頻度高居首位，凡 15.3%；增長而成完全之額外橫脈者次之，2.5%；殘缺一部分者又次之，0.8%；全部隱沒者僅 0.7%。此點適又與筆者等檢究中華蜜蜂 *Apis cerana* FABR. 之結果暗合。按膜翅目脈相之逐步演化，自下等而迄高等，其嬗變之方法，歸納之僅短縮 (atrophy) 及匯合 (coalescence)(基段，頂端或全部) 兩項(COMSTOCK 氏分之爲六項)。附脈 (accessory veins), 或懸脈(intercalary veins)之常態存在者，絕無其例。故演化程度較高者，其脈相恆較其近緣之演化程度較低者爲簡單。例如黥葉蜂科 Fam. Argidae 之與扁葉蜂科 Fam. Pamphiliidae, 小繭蜂科 Fam. Braconidae 之與姬蜂科 Fam. Ichnemonidae, 稜蜜屬 Gen. *Trigona* 之與蜜蜂屬 Gen. *Apis*, 擬舉腹蜂屬 Gen. *Evaniellus* 之與舉腹蜂屬 Gen. *Evania*，無不如是。至於異態脈之何以增加遠勝於簡減，似受某種遺傳因子之影響。

（2） 前翅之變異頻度高於後翅——原膜翅目之前後翅，脈相並無差異，可謂完全一致。膜翅目之後翅在演化過程中所感受之特化影響，甚於前翅。故脈相遠不如前翅者之複雜，甚者脈紋全部消失。例如扁葉蜂科扁葉蜂屬 Gen. *Pamphilius* 之前翅，縱脈凡九道，橫脈十一道；後翅則縱脈九道，橫脈僅三道而已。橫脈之變異頻度既遠過於縱脈者，故前翅諸脈之頻度自屬高於後翅。然自另方面言之，設將橫脈或前翅後緣諸脈不計，則後翅諸脈之頻度，猶高出前翅者也。

（3） 縱脈之變異頻度低於橫脈者——縱脈之總長度，勝橫脈遠甚，然其道數之多及變異頻度之高，則均不及橫脈。膜翅目之下等者，其蛹期翅芽中之支氣管體系甚爲完全。各支氣管之基段，大都即位於脈紋穴道內，彼此互合。惟其末梢則以支氣管之細枝，多如鬚芒，往往不與穴道相合，蓋後者道數較少，無法容納也。氣管支之形成，後於穴道。橫脈之形成以及相鄰縱脈之末梢之匯合，

(註三) 原膜翅目之分類地位，據 F. M. CARPENTER (1930, 1933) 及 A. V. MARTYNOV (1930) 之探究，以爲與膜翅目相隔頗遠，而後者則與脈翅目廣翅亞目及長翅目自同一祖先演化而成。

胥由於氣管支細枝前後會合連貫。故横脈（及縱脈之分枝）之贅生分枝，合後重叉分叉，中段殘缺，暨基段或頂端之隱沒，機會特多。其變異頻度之高，即由此也。縱脈主幹則以氣管支均沿現成之穴道，自翅基直指翅頂，故所受限制較嚴，其變異之機會甚少。

（4） 前翅前緣諸室脈之變異頻度不及後緣者——設以第三四中脈合支 M_{3+4} 爲翅翼前後部之界線，則原膜翅目之前緣附近之縱脈七至八道，横脈僅四道而已；後緣附近之縱脈僅四道，横脈則達十二道之多。換言之，前緣附近之縱脈多而横脈少，後緣則反之。膜翅目（以扁葉蜂屬爲例）之前緣附近縱横脈各五道；後緣附近之縱脈亦四道，横脈七道，是以由原膜翅目演化爲膜翅目時，前緣附近之縱脈及後緣附近之横脈均大形簡減。惟以縱脈之變異頻度低於横脈，如前緣脈 C, 亞前緣脈 Sc, 及弦脈 R 根本絕少變異之機會；横脈則仍集中於後緣附近；故前緣諸室脈之變異頻度不及後緣者也。至言後翅之諸脈，則以横脈集中於前緣附近，故前緣附近諸室脈之變異頻度高出於後緣者。

（5） 翅基諸室脈之變異頻度低於翅頂者——膜翅目之翅基，既無横脈，且僅有少數縱脈，故其變異頻度低，不可與翅頂者比擬。

（6） 變異趨勢不受科屬之限度——諸異態翅翼之若干横脈即前翅中間横脈 im_{1a}, im_{1b}, im_{2a}, 後翅弦中横脈 rm, 中間横脈 im 及 im_{1a} 變異之位置及方式均屬一致，並不受科屬各別之限制。

玆將廣腰亞目之異態翅脈與原膜翅目及縊腰亞目者列表比較如次：

表十三 廣腹蜂類脈相變異所予演化之啓示

翅別	脈名及簡號	原膜翅目	膜翅目：廣腰亞目：異態	膜翅目：廣腰亞目：常態	膜翅目：縊腰亞目
前翅	弦中横脈 rm	rm_{1+2+3}	rm_1 基段殘缺或消失，rm_2 殘缺，rm_3 僅具雛形。	rm_1, rm_2；偶或具有，rm_3。	rm_1, rm_2 （rm_1時或消失）。
	中間横脈 im	im_1, im_2, im_3	im_1 分叉或贅生 im_{1a}, im_{1b}, im_{2a} 或 im_{4a} 脈；im_3 基段殘缺。	同原膜翅目。（間或im_3消失）。	im_1, im_2。
	中肘横脈 mcu	mcu_1, mcu_2, mcu_3	除原有三條中肘横脈外另贅生 mcu_{1a} 或 mcu_{1b} 脈；mcu_3 基部殘缺。	同原膜翅目。	亦同原膜翅目。mcu_3 間或消失。
	肘間横脈 icu	icu_2, icu_3	icu_1 基段殘存；另有 icu_{1b} 或 icu_{2a} 之雛形。	同原膜翅目。	亦同原膜翅目。（或具 icu_1, icu_3）
	第一肘脈 Cu_1	Cu_1	中段（$2cu$ 室內）分叉。	同原膜翅目。	同原膜翅目。
	肘臀脈合支 Cu_2+1A	分離獨立	頂段双分或頂段糢糊中斷。	全部合併。	亦全部合併。
	第二臀脈 $2A$	存在，附 sa 脈二條	頂段分叉，或具有 sa 脈之殘痕。	存在。sa脈消失。	消失。
後翅	弦中横脈 rm	存在（一條）	全部或頂部存在；或具rm_{1a} 與 rm_{2a} 二條。	消失。	消失。
	中間横脈 im	同前翅，三條：im_1, im_2, im_3	具有二條或三條或僅一條而中段殘缺；或全部消失。	im 存在（一條）。	消失。
	中肘横脈 mcu	同前翅，三條：mcu_1, mcu_2, mcu_3	mcu_1 及 mcu_2 分叉；mcu_1, mcu_2及 mcu_{3a} 三條均存在；偶或 mcu_2 殘缺或消失。	mcu_1, mcu_2。	僅 mcu_1, 一條。
	肘間横脈 icu	同前翅，二條：icu_2, icu_3	icu, 或基段分叉而具 icu_{2a} 之雛形。	icu。	icu。
	肘臀脈合支Cu_2+1A	分離獨立	頂段合併後重叉双分。	頂段合併。	合併，或消失。

六・結論及提要

（1） 本文爲筆者等檢視 15 種廣腰蜂之結果。此項標本共爲 296 個，分隸於 5 科 10 屬，大部分採自福建，少數則自浙江，湖南。

（2） 前翅脈紋較爲繁雜，故其變異頻度平均約爲後翅之四倍。雌蜂之變異亦大都較雄蜂者爲高。以科別言之，則以勃葉蜂科爲最，項蜂次之，而鞘葉蜂則絕無變異。以種而論，則以異耦及鑲黃扁蜂，三趾項蜂等五種爲最；並無變異者則有渾黑項蜂等四種。

（3） 脈相之變異方式，前翅似較後翅爲多，雄蜂者約爲雌蜂之一倍半。以科別言之，最繁者爲莖蜂科，且其變異亦極有規則；次爲扁葉蜂科。就種而論，則以三加莖蜂爲最，燕麥莖蜂次之。各變異方式之頻度，以贅生短小分枝者爲最高，增加完全橫脈者次之，殘缺及全部隱沒者最少。

（4） 同一個體之翅翼脈相往往左右不相對稱（10%）。同一翅翼之變異最劇者，爲第 208 號鞭角扁蜂（雄）之左後翅，該翅具有模糊而不規則之橫脈及縱脈多條。

（5） 各翅脈之變異頻度以前翅第一肘間橫脈 icu_1 爲最高，亞臀橫脈 sa 次之，後翅第三四中脈合支 M_{3+4}，第二中肘橫脈 mcu_2 及前翅第一肘脈 Cu_1 又次之。若以翅室而論，則以前翅亞臀室 sa 爲最，後翅第一亞中室 $1sm$ 次之，後翅第二亞中室 $2sm$ 及弦室 r 又次之。綜合言之，翅基諸脈，前翅前緣諸脈及後翅後緣諸脈之變異頻度，均較低下。

（6） 橫脈之發生變異者，遠較縱脈爲多，且若干異態橫脈之位置及變異方式，均屬一致，並不受科屬各別之限制。

（7） 廣腰蜂類脈相之變異，如橫脈較縱脈之易起變化，雌蜂變異頻度之每高於雄蜂，以及脈相之變異者通常較常態者爲原始（繁雜）等，均同於中華蜜蜂 *Apis cerana* FABR. 者。

（8） 發生變異之翅翼，其脈相大半較常態者爲原始，後翅尤甚。故膜翅目翅脈之"對等"及其演化問題，除可根據化石材料外，一其他途徑應求之於異態翅脈。

（9） COMSTOCK 氏 (1918) 所提示之膜翅目理想脈系即後翅之脈相與前翅者相若，絕不及縊腰亞目者之簡單。其理論實與 TILLYARD 氏 (1926) 所敍載之原膜翅目脈系及筆者等就異態脈相推斷之結果，互爲脗合，相映成趣。惟 COMSTOCK 等氏對於室脈名稱之"對等"，處理未免失當，不無可議。至 TILLYARD 氏所指出之第一二中脈合支 M_{1+2} 位置之轉移，及後翅脈紋之簡化兩點，暨其建議之室脈"對等"之合理體系，均經筆者等加以證實。惟氏之所謂「中脈 M 基段」理應更正爲「第三四中脈合支 M_{3+4} 基段」。

（10） 膜翅目中扁葉蜂科之脈相最屬原始，即其特化程度亦不及鞘葉蜂科之高。其後翅亞前緣脈 Sc 之存在，以及前翅第一肘間橫脈 icu_1 及亞臀橫脈 sa 之偶或殘存，乃其有力之實證也。

參考文獻

ADOLPH, E. 1883. Zur Morphologie der Hymenopterenfluegel, zurgleich ein Beitrag zur den Fragen der Speciesbildung und des Atavismus. Nova Acta Leop. Carol. dts. Akad. Naturforsch. B46(2) :43-132, 6 pls.

BRADLEY, J.C.1939. A Laboratory Guide to the Study of the Evolution of the Wings of Insects. 2nd Edit. Daw, Illston & Co., Ithaca, N.Y. 160 pp, 70 pls.

COMSTOCK, J.H. 1918. The Wings of Insects. Comstock Publ.Co., Ithaca, N.Y. xviii+430 pp., 10 pls.

HANDLIRSCH, A. 1908. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Ein Handbuch fuer Palaeontologen und Zoologen. W.Engelmann, Leipzig. ix+1430 pp., 54 pls.

HANDLIRSCH, A. 1925. Schroeder's Handbuch der Entomogie. Bd.III.Geschichte, Literatur, Technik, Palaeontologie, Phylogenie, Systematik. G.Fischer, Jena. viii+1201pp.

MAA, T. 1944. Novelties of Chinese Hymenoptera Chalastogastra. Biol. Bull. Fukien christ. Univ 4:33-62.

MACGILLIVRAY, A.D. 1906. A Study of the Wings of the Tenthredinoidea, a Superfamily of Hymenoptera. Proc.U.S. nation. Mus.39:569-654, 24 pls.

佐藤覺. 1926. ナシクキバチ（新稱）*Janus piri* Okam.et Muram. の翅脈の變異に就て. 昆蟲 1:98-100, 7figs.

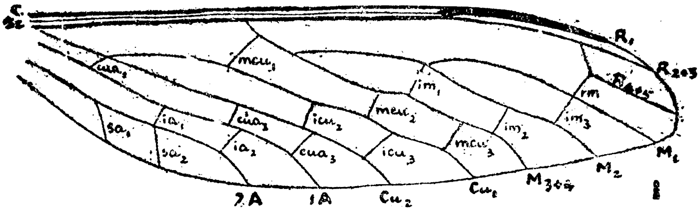
TILLYARD, R.J. 1924. Kansas Permian Insects. Pt.3. The New Order Protohymenoptera. Amer.J. Sci. (5) 8 (44) :111-123.

圖 版 說 明

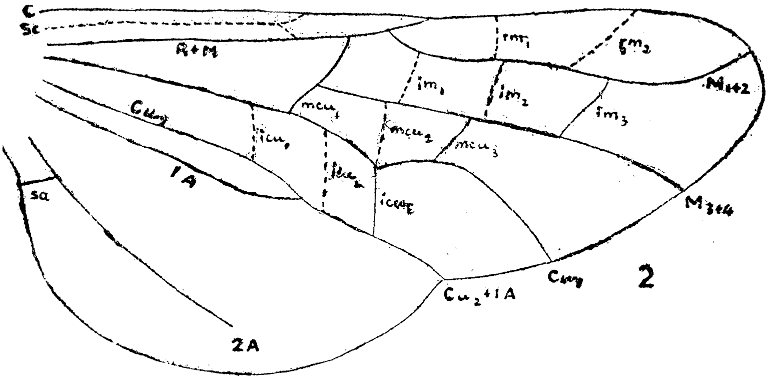
第一圖版	第 1 圖	原膜翅目前翅	仿 TILLYARD (1926) 原圖。
	第 2 圖	膜翅目之理想後翅	仿 COMSTOCK (1918) 原圖，惟脈紋簡號均已予更正。
	第 3 圖	鞭角扁蜂之後翅（雄），	標本號數 208, 左
第二圖版	第 4 圖	梨莖蜂（雌），	標本號數 289 左，右
	第 5 圖	梨莖蜂（雌），	標本號數 291-293, 左，右
	第 6 圖	梨莖蜂（雄），	標本號數 290 左，右
	第 7 圖	梨莖蜂（雄），	標本號數 294 左，右
	第 8 圖	鞭角扁蜂（雄），	標本號數 207 右
	第 9 圖	三趾項蜂（雄），	標本號數 302 左
	第 10 圖	三加莖蜂（雌），	標本號數 301 左
	第 11 圖	三加莖蜂（雌），	標本號數 225 右
	第 12 圖	三加莖蜂（雌），	標本號數 226 左
	第 13 圖	高領莖蜂（雄），	標本號數 300 左
	第 14 圖	高領莖蜂（雄），	標本號數 299 左
	第 15 圖	鑲黃扁蜂（雄），	標本號數 312 左，右
	第 16 圖	三趾項蜂（雄），	標本號數 303 左
第三圖版	第 17 圖	三趾項蜂（雄），	標本號數 304 右
	第 18 圖	鑲黃扁蜂（雌），	標本號數 177 右
	第 19 圖	方頂扁蜂（雌），	標本號數 32 右
	第 20 圖	三趾項蜂（雄），	標本號數 302 右
	第 21 圖	三趾項蜂（雄），	標本號數 302 左
	第 22 圖	三趾項蜂（雄），	標本號數 303 右
	第 23 圖	方頂扁蜂（雌），	標本號數 12 左
	第 24 圖	方頂扁蜂（雄），	標本號數 115 左
	第 25 圖	方頂扁蜂（雌），	標本號數 13 左
	第 26 圖	鑲黃扁蜂（雌），	標本號數 176 右
	第 27 圖	方頂扁蜂（雌），	標本號數 9 右

	第 28 圖	異耦扁蜂（雌），	標本號數	142 左
第四圖版	第 29 圖	三加莖蜂（雄），	標本號數	235 左
	第 30 圖	三加莖蜂（雄），	標本號數	244 右
	第 31 圖	三加莖蜂（雌），	標本號數	224 左
	第 32 圖	鑲黃扁蜂（雄），	標本號數	189 左
		異耦扁蜂（雄），	標本號數	148 右， 150 右
		異耦扁蜂（雌），	標本號數	144 左，右
	第 33 圖	異耦扁蜂（雄），	標本號數	150 左
	第 34 圖	燕麥莖蜂（雌），	標本號數	255 左
	第 35 圖	異耦扁蜂（雄），	標本號數	151 左
	第 36 圖	異耦扁蜂（雄），	標本號數	151 右
	第 37 圖	三加莖蜂（雄），	標本號數	236 左
	第 38 圖	三加莖蜂（雄），	標本號數	235 右
	第 39 圖	三加莖蜂（雌），	標本號數	218 左， 220 右
	第 40 圖	鑲黃扁蜂（雄），	標本號數	183 右
	第 41 圖	三加莖蜂（雄），	標本號數	233 右
	第 42 圖	鑲黃扁蜂（雄），	標本號數	312 左
第五圖版	第 43 圖	武夷勃蜂（雄），	標本號數	309 右
	第 44 圖	三加莖蜂（雄），	標本號數	233 左
	第 45 圖	三加莖蜂（雄），	標本號數	237 左
	第 46 圖	燕麥莖蜂（雄），	標本號數	269 左
	第 47 圖	燕麥莖蜂（雄），	標本號數	270 左
	第 48 圖	燕麥莖蜂（雄），	標本號數	279 左
	第 49 圖	燕麥莖蜂（雄），	標本號數	254 左
	第 50 圖	燕麥莖蜂（雄），	標本號數	271 左，右， 272 右
		燕麥莖蜂（雌），	標本號數	254 右
	第 51 圖	燕麥莖蜂（雄），	標本號數	269 右
	第 52 圖	三加莖蜂（雄），	標本已失	
	第 53 圖	三加莖蜂（雌），	標本號數	226 左
	第 54 圖	三加莖蜂（雌），	標本號數	226 右
	第 55 圖	鞭角扁蜂（雌），	標本號數	206 右
	第 56 圖	王氏扁蜂（雌），	標本號數	191 左

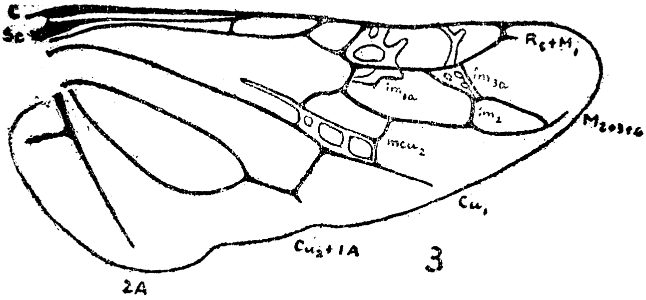
附註：以上第 1,4-31 圖均爲前翅，第 2,3, 32-56圖，則均爲後翅。


C
Sc
R1
R2+3
R4+5
cua1
mcu1
im1
rm
mcu2
im2
im3
sa1
ia1
cua2
icu2
sa2
ia2
cua3
icu3
mcu3
M1
M2
M3+4
Cu1
Cu2
1A
2A

1

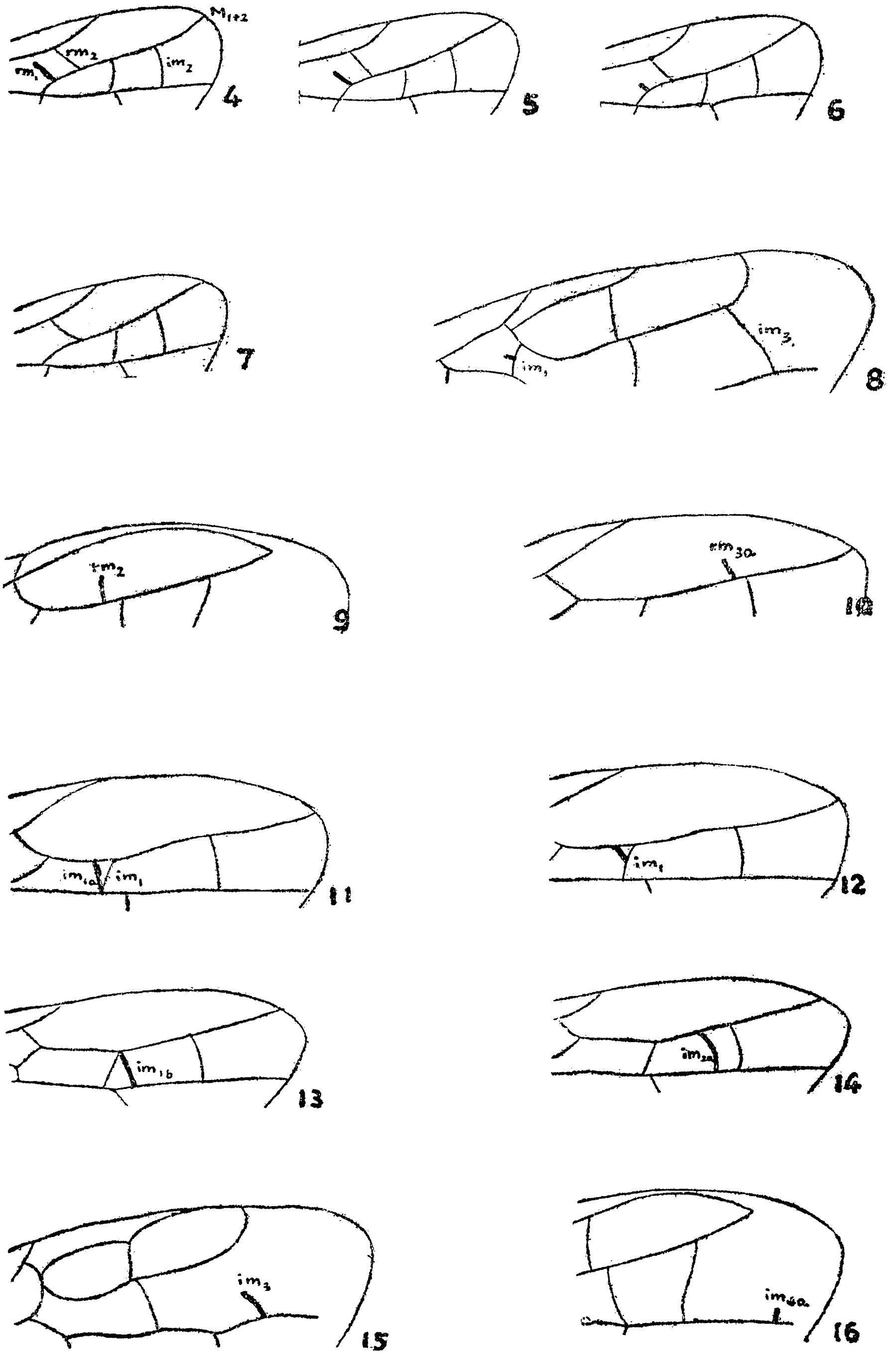

C
Sc
R+M
rm1
rm2
im1
im2
im3
M1+2
Cu1
mcu1
mcu2
mcu3
icu1
icu2
1A
sa
M3+4
Cu2+1A
Cu1
2A

2

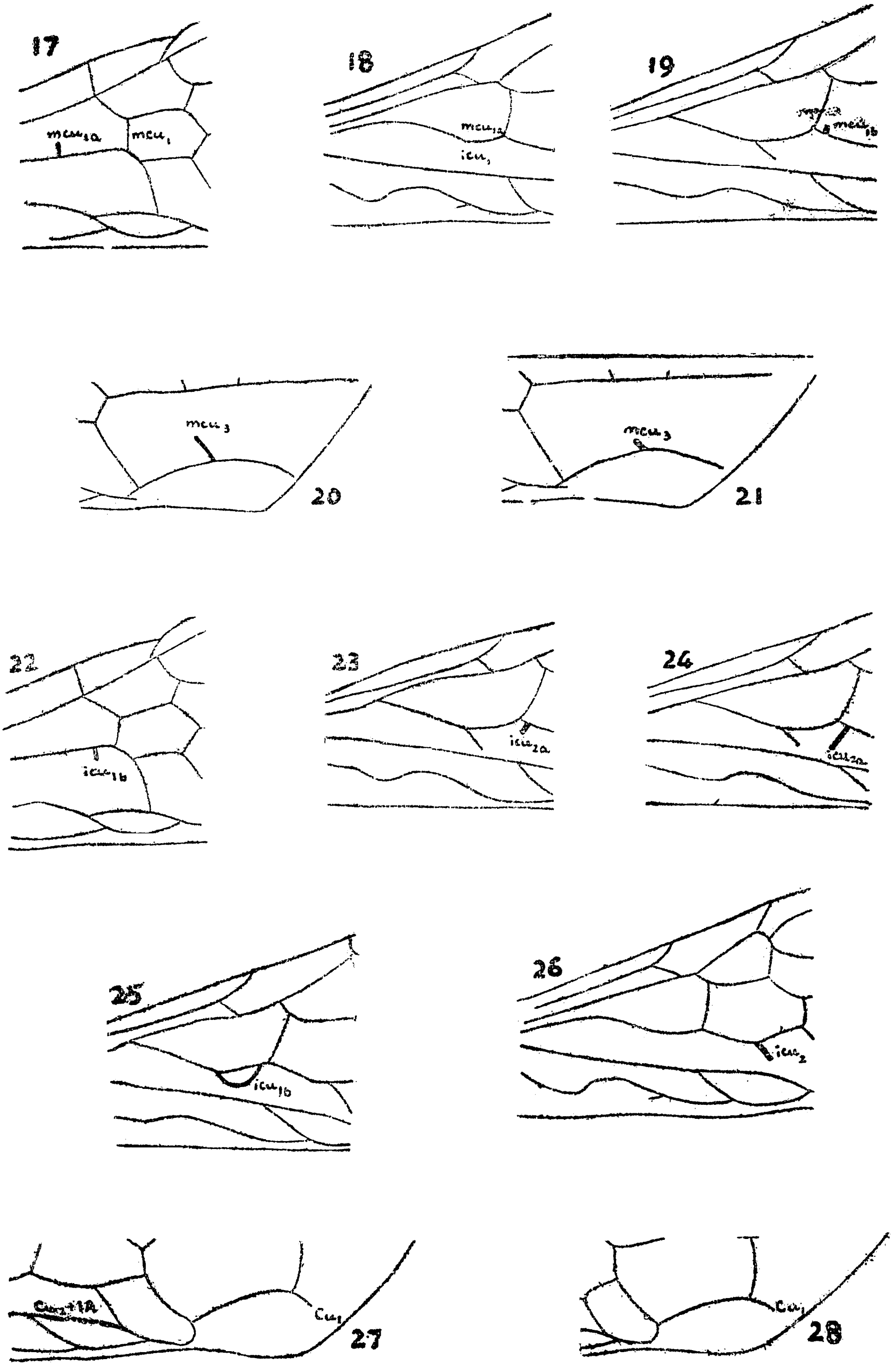

C
Sc
Rs+M1
im1a
im3a
im2
M2+3+4
mcu2
Cu1
Cu2+1A
2A

3

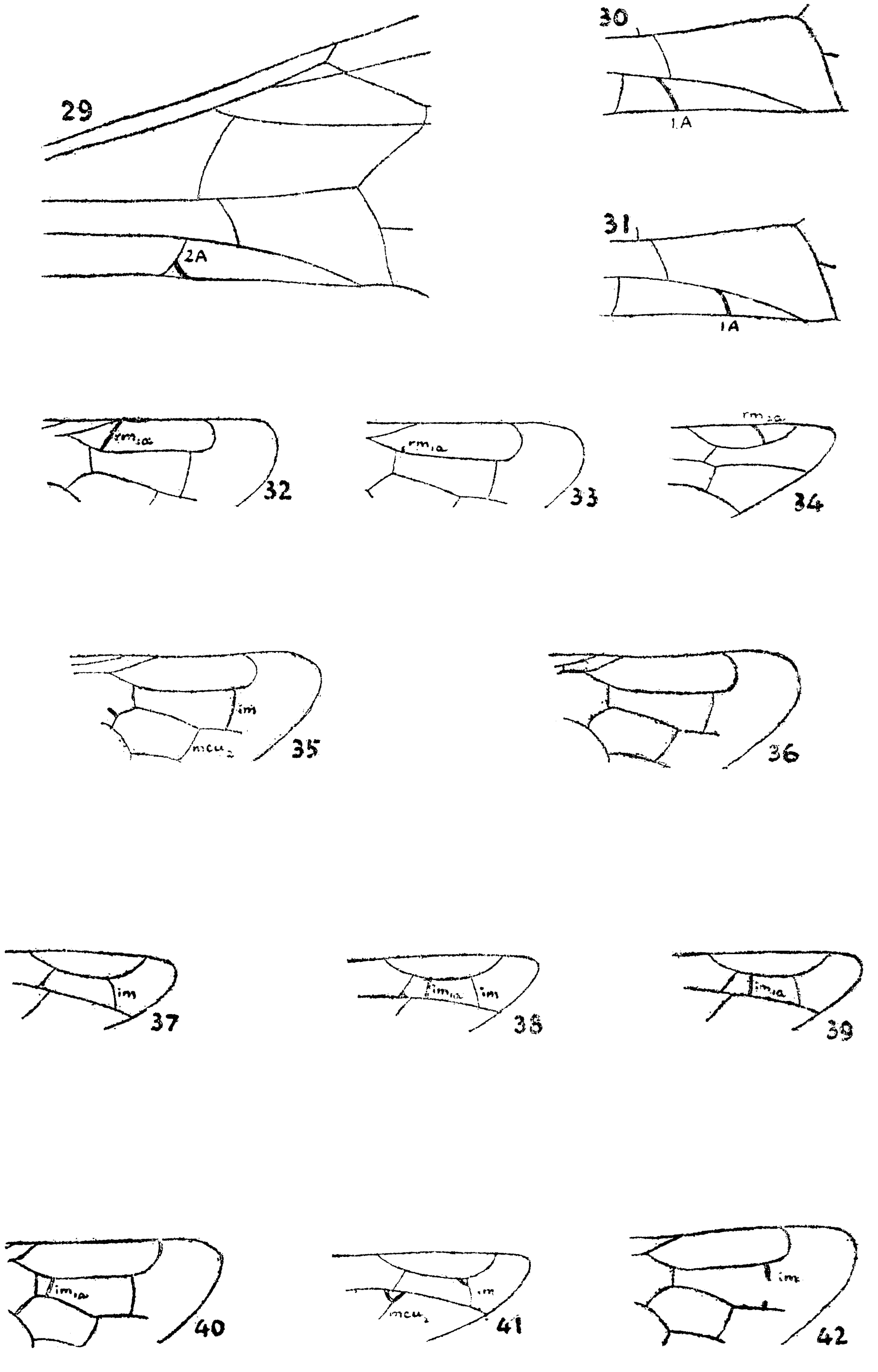
第 一 圖 版


M1+2
rm1
rm2
im2
4
5
6
7
im1
im3
8
rm2
9
rm3a
10
im1a
im1
11
im1
12
im1b
13
im2a
14
im3
15
im4a
16

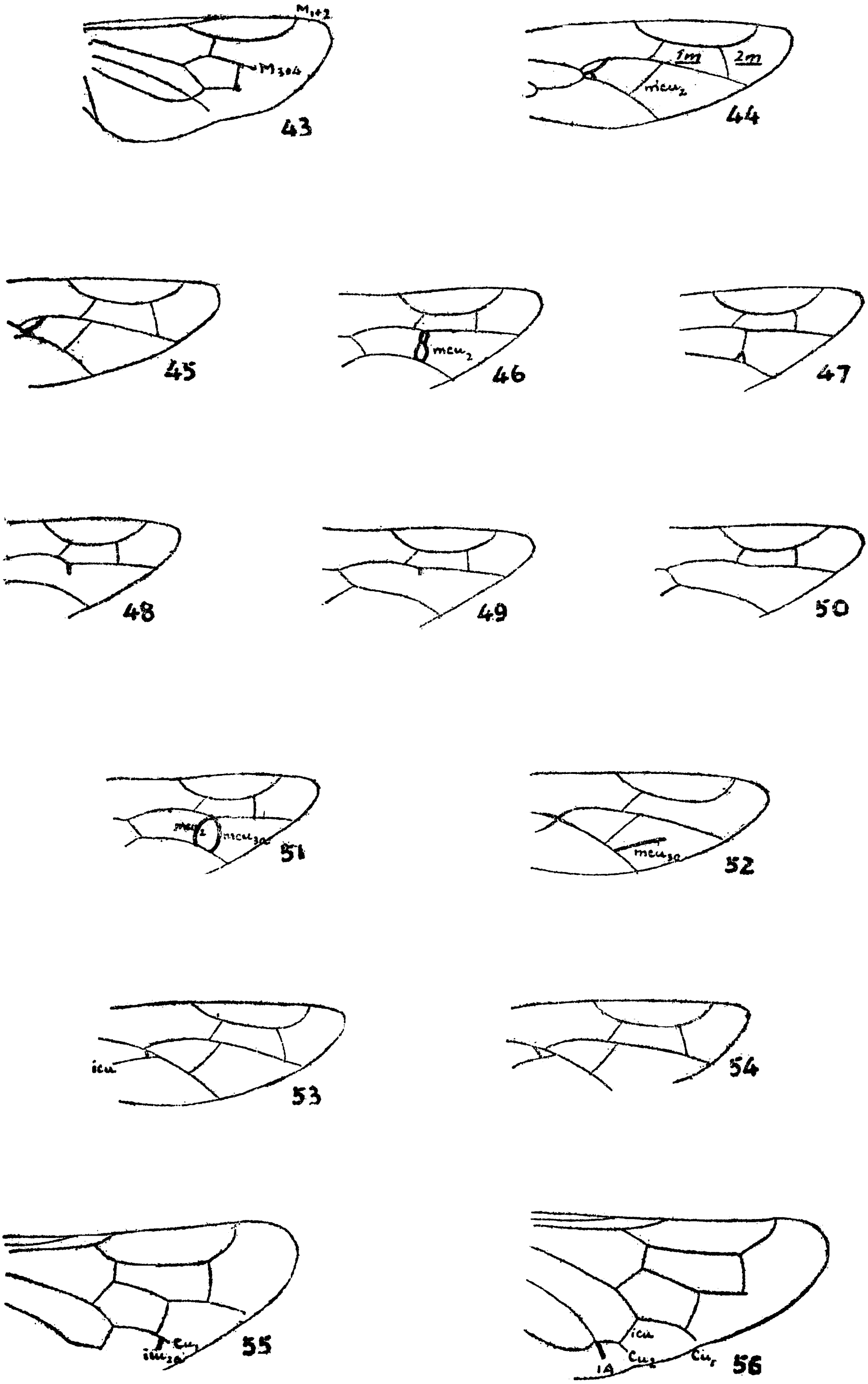
第　二　圖　版


17
mcu1a
mcu1
18
mcu1a
icu1
19
mcu1b
mcu3
20
mcu3
21
22
icu1b
23
icu2a
24
icu2a
25
icu1b
26
icu2
Cu2+1A
Cu1
27
Cu1
28

第　三　圖　版



第 四 圖 版


M1+2
M3+4
43
1m
2m
mcu2
44
45
mcu2
46
47
48
49
50
mcu2
mcu3a
51
mcu3a
52
icu
53
54
cu1
55
icu
1A
cu2
cu1
56

第　五　圖　版

Abnormality of the Wing Venation of Certain Hymenoptera Chalastogastra and its Significance in Evolution

By TSING-CHAO MAA *and* GENEVA CHIN-TUAN SHAO

Summary

(1) The present report is based upon a study of 15 species, 296 examples, of saw flies chiefly from Fukien. They belong to five families, namely, Xiphydriidae, Cephidae, Xyelidae, Pamphiliidae and Blasticotomidae, and may be assigned to ten genera, *Euxiphydria* SEM. et GUSS., *Urosyrista* MAA, *Janus* STEPH, *Hartigia* SCHDT., *Cephus* LATR., *Xyela* DALM., *Acantholyda* COSTA, *Cephaleia* PANZ., *Pamphilius* LATR. and *Bohea* MAA.

(2) The frequency as well as the types of abnormality vary greatly in respect to sex, family, genus, species and individual.

(3) Of the 592 pairs of wings studied, about 10% are asymmetrical in venation. The cross veins are more liable to abnormality than the main or longitudinal ones. The veins often tend to produce a short branch (sometimes a fully developed cross vein), in a few cases, evanescent either at their proximal or distal ends, or, even being stopping entirely.

(4) Among the various veins and cells, the vein icu_1 ranks the first in being most liable to anomaly, while cells *sa* and *1sm* rank the second and third respectively. The abnormal venation of the left hind wing of a *Cephaleia flagellicornis* F. SM. (male) is of peculiar interest, as several faintly indicated extraordinary veins are present.

(5) Since the venation in higher Hymenoptera is much simpler than in the lower ones, we may safely assume that Pamphiliidae is the most archaic among all the families of Hymenoptera. The presence of vein *Sc* on hind wing as well as icu_1 and *sa* on fore-wing gives us strong evidence.

(6) The hypothetical wing-scheme of Hymenoptera as given by COMSTOCK (1918) and TILLYARD (1926) is verified by our studies in venational abnormalities; we thus conclude that we may depend upon abnormality, besides fossil records, to trace the evolution of wing-venation.

(7) We also conclude that TILLYARD'S "basal piece of vein *M*" does not exist, and should be properly termed "basal piece of vein M_{3+4}". MACGILLIVRAY'S and COMSTOCK'S systems are not accepted in the present report because of inaccuracy and complexity.

中華蜜蜂體形及色澤之變異

（附其他三種蜜蜂之比較）

馬駿超　邵錦緞

蜜蜂種類之辨識，良窳之甄別，疇昔學者往往偏重於其釀蜜，適應等習性，或體壁絨毛之色澤。然前者需長時間之觀察試驗，諸多不便；後者則以個體間之差異甚大，每不足盡信。故近年來歐美諸國對於蜂種之選別抉擇，漸有改重生物統計之趨勢。舉凡種 (species), 亞種 (subspecies), 以及地方種(natio) 等之區分，幾無不以統計數字爲其特徵；即蜂種優劣之品評，亦都以附器之測定數字爲標準焉。吾國原產及輸入之蜜蜂，據筆者等所知，共爲七種，其中分佈最廣而經濟價值最高者即爲本文論及之中華蜜蜂 *Apis* (*Apis*) *cerana* FABR., 其舌長，翅鈎數，翅積，體重，採粉量等之統計，前福建協和大學美籍教授克立鶚 (CLAUDE R. KELLOGG) 氏嘗工作頗久 (1928–1938)(註一)。筆者等曾利用戰亂中損失殆盡之殘餘標本，加以測定計算，茲將結果錄出，藉供同道參考。

本項工作進行時，蒙前福建省農業改進處宋處長矩木等諸多鼓勵，又蒙馬昂千先生暨胡蓮生小姐等助爲計算抄錄，林珪瑞君助爲繪圖，福建協和大學生物學系惠借儀器，至深感激。又本文所依據之材料來源，列如下表。筆者等謹對助爲採集之諸同道，致最誠摯之謝意。

採　地	採　期	雄蜂數	工蜂數	採集者	備　註
雲南澂江	x-xi. 1939	—	11	金孟肖	
雲南昆明大普吉	vii. 1940	—	2	金孟肖	
雲南昆明定光寺	vi. 1940	—	5	劉瑩	
貴州興義	xi. 1939	—	2	劉瑩	
廣東廣州東山	iv. 1937	—	8	金孟肖	
廣東廣州白雲山	iv. 1937	—	4	金孟肖	
廣東博羅羅浮山	v. 1937	—	15	馬駿超	
湖南瀘溪浦市	1938–39	—	14	馬駿超	
湖南沅陵閻王灘	xi 1938	—	2	馬駿超	
湖南辰谿城區	xi. 1938	—	1	馬駿超	
湖南常德暘山	x. 1938	—	6	王飛鵬，馬駿超	
福建上杭城區	viii. 1940	—	2	馬駿超	
福建長汀牛嶺	1940–41	—	13	馬駿超	
福建長汀河田	iv. 1941	—	3	馬駿超	
福建龍溪田邊	ix. 1940	—	1	馬駿超	
福建海澄洪坑	ix. 1940	—	2	馬駿超	
福建莆田城區	ix. 1940	—	12	王兆泰	
福建仙遊楓亭	viii. 1940	—	2	王兆泰	
福建德化城區	viii. 1940	—	1	馬駿超	

（註一） 克氏原文所採用之學名爲 *Apis indica* FABR. 或 *Apis indica peroni* LATR., 實卽爲本文所述之 *Apis cerana* FABR., 並非眞正之 *Apis indica* FABR.（產印度錫蘭等地）也。

採 地	採 期	雄蜂數	工蜂數	採集者	備 註
福建大田城區	vii. 1940	—	5	馬駿超	
福建永安西營坂	1940-41	—	243	馬駿超，林珪瑞	
福建南平城區	vii. 1940	—	4	馮桂一	
福建羅源城區	iii. 1941	—	4	馬駿超	
福建福安社口	iii. 1941	—	1	馬駿超	
福建建甌北門	iii. 1940	—	13	馮桂一	
福建建甌城區	viii. 1940	—	12	馮桂一	
福建建甌豊樂	v. 1941	—	1	馮桂一	
福建建陽水南	1940-41	—	9	馮桂一	
福建邵武城區	1940-42	7	10	馮桂一	
福建邵武水北街	1941-42	397	39	馬駿超，林珪瑞	雄蜂均採自蜂群 甲
福建邵武大竹嵐	1940-42	28	14	馬駿超，林珪瑞	雄蜂均採自蜂群 乙
福建崇安七里橋	iv. 1942	—	1	馬駿超	
福建崇安黃竹坳	i. 1941	—	2	馬駿超	
福建崇安赤石	1939-41	136	1042	馬駿超，馮桂一	雄蜂均採自蜂群 丙
福建崇安城區	—	2	1	馮桂一	
浙江松陽城區	1937-39	75	—	顧玄，張若芷	
浙江麗水碧湖	xi. 1939	—	1	徐道儀	

除中華蜜蜂外，本文並略述石蜜蜂 *Apis* (*Megapis*) *dorsata* FABR., 印度蜜蜂西藏亞種 *Apis* (*Apis*) *indica skorikovi* MAA 及小蜜蜂 *Apis* (*Micrapis*) *florea* FABR. 之變異，以與中華蜜蜂者互爲比較。此三種蜜蜂之標本，均由筆者於 1937–38 年自採，其中石蜜蜂及小蜜蜂二種均來自印度孟加拉省之加爾各答 (Calcutta) 及柏磐亨 (Birbhum), 印度蜜蜂西藏亞種則來自西藏南端之大吉嶺 (Darjeeling) 一帶。

一·翅 翼 脈 相

昆蟲翅翼之脈相 (venation), 素被視爲分類上重要特徵之一，舉凡目，科，屬，種甚至亞種之區劃，今昔學者幾無不特加注意。蓋其脈之分合曲直，室之方圓開闔，均爲良好分類條件也。蜜蜂屬 (Gen. *Apis* Linn.) 之脈相亦不能例外，自 A. Gerstaecker (1862) 氏以來，肘室指數 (cubital index) (參閱第一圖版第 M 圖) 爲劃分亞屬，種，亞種及地方種之最重要條件。然其對於中華蜜蜂之實際應用價值，迄未爲人試測。良以歐美諸國專家，大都就地取材故也。是以筆者等對於本種之肘室指數，特詳計其絕對值與相對值，以評定其可靠性。兹請先論脈相之演變，次及於數字上之研覈。

中華蜜蜂之後翅，脈紋極簡，除肘脈 (M_{3+4}) (註二) 之長短略有不同外，變化絕少，並無可述之處。前翅脈相之變異，可歸納爲一十二式，並可以 A, B, C 等簡號稱之。第一圖版所示者，即

(註二) 本文所援用之翅脈及翅室名稱，均採自 L. JURINE 氏 (1807) 之法則，而符號則採自 R. J. TILLYARD 氏 (1926), 詳見第一圖版。

為其由前緣而後緣，由簡易而繁雜，逐步嬗變更替之情形。其中 A 式最為常見，幾佔 96%，可稱之為標準式。第一表所示者即為各式變化之頻度。筆者等以同一個體之翅翼，脈相往往左右並不完全相稱，且檢視之例數，左右略有不同（少數標本之左翅或右翅殘缺），故表中分為左翅及右翅兩列。又各翅之脈相，每同時兼具兩式或兩式以上，甚者一翅而備四式(2999例中共得 6 例)，是以第一表中各式頻度之總數，超過標本個數頗多；各式百分率之總數亦不止 100%。為便於論述起見，各式均單獨分欄列入表中，蓋吾人之主要對象為各脈及各室之個別變異，而非全翅之一般變異也。今將各脈之變化情形，按序陳述如次：

(1) 附室 (appendiculate cell, Anhangszelle) (*ap*)　附室即附於弦室 (radial cell, *3r*) 外側之翅室也。形小，開張而界限模糊，故罕為人所注意，而在膜翅目之分類上則甚為重要。蜜蜂屬中，魁蜜亞屬 (Subgen. *Megapis* ASHM.) 通常具一不甚明顯之附室，微蜜亞屬 (Subgen. *Micrapis* ASHM.) 無之；而蜜蜂亞屬則偶爾有之。就本種之工蜂言之，具不明顯之附室如 B式者，約達10%，具明顯之附室者 (C 式) 凡6%。印度蜜蜂無之。

(2) 第二橫肘脈 (2nd transverse cubital vein) (im_2)　第二橫肘脈為第二 (*1m*) 及第三肘室(*2m*) 之分界線，起於弦室而迄於肘脈 (M_{3+4})。偶或末端消失如 F式 (0.07%)，有時則中途向外折角或生分枝如 D 或 E 式（兩者共約 5%)。印度蜜蜂之具 D 或 E 式者共約 13%。

(3) 第三橫肘脈 (im_3)　第三橫肘脈與第二橫肘脈略呈平行，其變異亦與之相仿。向外折角及分枝者共約 12% (G, H, I 三式)，印度蜜蜂者尤過之，達 16%。分枝之起點，幾全在頂端附近。若與第二橫肘脈合併計算，則兩者之折角而無分枝者約達 13% (D, G)，印度蜜蜂者幾倍之，凡 24%；折角而分枝者僅 5% (E, H, I)，印度蜜蜂者亦與之相仿。

(4) 第一迴脈 (lst recurrent vein) (mcu_2)　第一迴脈通常於中途向外折角如 A式，偶亦有呈弦形而折角不著如 J 式者 (4%)。印度蜜蜂之具 J 式者竟達 30% 之多。

(5) 第二迴脈 (mcu_3)　第二迴脈基端偶有消滅而分叉如 K 式者，最別緻者即其基側及頂側各生分枝如 L式，然此二者均極罕見，三千例中僅各得其一耳。

綜上所述，可得概念如次：

(1) 前翅諸脈之發生變異者幾全屬橫脈，且全係靠近翅頂者。翅基諸脈全無變化。

(2) 各室及各脈增減分合之頻度，以附室為最高，第三橫肘脈次之，第二橫肘脈更次之。

(3) 變化之種類，以向外拗折成角者較為常見 (13%) (D, G) (A 式猶未計算在內)，折角而分枝者次之 (5%) (E, H, I, K, L)，頂端減損者甚少 (0.1%) (F)。

(4) 第三肘室在前後翅諸翅室中，具最高之分類學上價值。然其周圍諸脈之變異者，共約達 18%，可謂頗屬不幸。

(5) 折角或分枝之方向，除 L 式一例外，全係朝向翅頂，脈紋之減縮隱沒，則全在各脈之頂端（如 A, B, F 諸式)。

(6) 雄蜂之脈相變異，似較少於工蜂者，計 650 例中，第三肘室周圍諸脈之變異凡 6 例，猶不及 1%；且在此六例 (左右共一十二翅) 中頗多兼具他式者，計 B 式10次，C 2, D 3, E 6, I 1, 此

或因筆者等所具之雄蜂標本，來源遠不及工蜂之廣汎，且什九採自同一蜂群故也（參閱篇首之標本來源一覽）。

(7) 就地方性言之，則閩北諸縣之標本，弦脈以及第二橫肘脈折角如B及D式者，似較他地產者爲衆。

(8) 同一個體脈相之左右不對稱性 (asymmetry)，頗屬常見。計 1493 例中，不對稱者達 506 例，即 33.89%。再就第一表所示，各式脈相之頻度，左右亦每都不能對稱。而 D 及 J 兩式者，相差幾及一倍。

(9) 印度蜜蜂（西藏亞種）前翅脈相之變異方式，似不及中華蜜蜂者之繁多（參閱第一表），惟其變化性質亦以向外折角而不分枝者爲最 (24%)，折角而分枝者次之 (5%)。第一廻脈之呈弧形而折角不著者，則遠較中華蜜蜂者爲多。

第一表　中華蜜蜂與印度蜜蜂前翅脈相變異之比較（工蜂）

變　異	頻		度		百		分		率	
	左　翅		右　翅		左　翅		右　翅		兩翅合計	
	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂
A	1419	45	1450	58	94.60	61.64	96.73	77.33	95.66	69.59
B	140	—	157	—	9.33	—	10.47	—	9.90	—
C	93	—	85	—	6.20	—	5.67	—	5.93	—
D	89	9	48	8	5.93	12.33	3.20	10.67	4.90	11.49
E	10	2	4	—	0.67	2.74	0.27	—	0.47	1.35
F	2	—	—	—	0.13	—	—	—	0.07	—
G	140	11	110	8	9.33	15.07	7.34	10.67	8.33	12.84
H	64	2	50	4	4.37	2.74	3.34	5.33	3.80	4.05
I	4	—	5	—	0.37	—	0.33	—	0.30	—
J	81	28	49	17	5.40	38.36	3.27	22.67	4.34	30.41
K	1	—	—	—	0.07	—	—	—	0.03	—
L	1	—	—	—	0.07	—	—	—	0.03	—
標本數	1500	73	1499	75	1500	73	1499	75	2999	148

二・肘室指數

所謂肘室指數者，即前翅第三肘室之基段與頂段長度之比率也。兩段間之界點即爲肘脈 (M_{3+4}) 與第二廻脈 (mcu_3) 之交點（參閱第一圖版第M圖）。歐洲蜜蜂 *Apis* (*Apis*) *mellifera* LINN. 品種之區分，歐美多數專家（包括業養蜂者）往往著眼於其肘室指數之高低。惟筆者等統計中華蜜蜂之結果，深覺此項指數，不足據以區劃本種之亞種或地方種，雄蜂尤甚。因不特其變幅甚大，變異曲線之廻折甚多，且其差異曲線間無論就東西南北之方向，或海拔高度之大小而言，均無顯著之地方性（詳見第二，三表及第二，三圖版）。

下文所述之肘室指數，均爲測量左翅之結果。至翅脈及後足之長濶度，均用測微計 (micro-

meter）在低倍雙管顯微鏡下測定之。爲敘述便利計，均以測微計上之單位爲標準，每一單位，等於 0.045公厘（mm.）。各採集地點之排列次序，係由西而東，自南至北，故以雲南爲首，浙江爲殿，俾易於從中辨析各項變異之地方性焉。福建一省之材料，以數量較多，復分五區，以上杭長汀歸閩西；龍溪，海澄，莆田及仙遊列閩南；德化，大田，永安及南平爲閩中；羅源，福安作閩東；建甌，建陽，邵武及崇安入閩北。而採自浙江之工蜂，以數量過少，不足比較，故在一部分表格內未行列入。

第二表　中華蜜蜂之肘室指數之變異（雄蜂）

指數	頻				度	
	邵武平地（城區）	邵武高山（大竹嵐）	崇安平地（赤石）	閩北合計	松陽平地（城區）	閩浙合計
0.20	2	—	—	2	—	2
0.21	4	—	2	6	—	6
0.22	—	—	—	—	—	—
0.23	4	—	1	5	—	5
0.24	4	—	4	8	4	12
0.25	6	1	1	8	3	11
0.26	6	—	1	7	5	12
0.27	14	—	4	18	6	24
0.28	7	—	5	12	—	12
0.29	19	—	13	32	7	39
0.30	9	1	4	14	3	17
0.31	41	2	14	57	4	61
0.32	12	1	5	18	3	21
0.33	42	2	26	70	5	75
0.34	1	2	5	8	1	9
0.35	11	1	2	14	1	15
0.36	46	3	18	67	5	72
0.37	4	1	3	8	—	8
0.38	50	5	16	71	10	81
0.39	4	—	2	6	2	8
0.40	6	1	1	8	1	9
0.41	15	2	4	21	4	25
0.42	40	1	2	43	1	44
0.43	6	—	—	6	1	7
0.44	12	—	3	15	2	17
0.45	5	3	—	8	2	10
0.46	12	2	—	14	2	16
0.47	—	—	—	—	1	1
0.48	8	—	—	8	1	9
0.49	—	—	—	—	—	—
0.50	8	—	—	8	1	9

指數	頻度					
	邵武平地（城區）	邵武高山（大竹嵐）	崇安平地（赤石）	閩北合計	松陽平地（城區）	閩浙合計
0.51	1	—	—	1	—	1
0.52	—	—	2	2	—	2
0.53	—	—	—	—	—	—
0.54	1	—	—	1	—	1
0.55	—	—	—	—	—	—
0.56	1	—	—	1	—	1
0.57	—	—	—	—	—	—
0.58	—	—	—	—	—	—
0.59	1	—	—	1	—	1
0.60	1	—	—	1	—	1
平均	0.360	0.373	0.335	0.354	0.340	0.353
標本數	403	28	138	569	75	644
標準差	—	—	—	0.0638	0.0682	0.06416
變異係數	—	—	—	18.02%	20.06%	18.07%

第三表 中華蜜蜂之肘室指數之變異（工蜂）

指數	頻度								
	雲南	廣東	湖南	閩西	閩南	閩中	閩東	閩北	合計
0.10	—	—	—	—	—	2	—	1	3
0.11	—	1	—	—	1	3	—	5	10
0.12	1	1	—	—	—	6	—	4	12
0.13	—	—	—	—	1	2	—	4	7
0.14	—	—	1	1	1	6	—	31	40
0.15	1	3	1	2	2	29	—	78	116
0.16	—	—	—	—	—	16	1	21	38
0.17	—	—	—	—	—	21	—	58	79
0.18	2	—	—	—	—	2	—	25	29
0.19	2	1	—	1	3	35	1	176	219
0.20	3	—	2	1	4	44	—	175	229
0.21	2	—	2	3	3	13	—	81	104
0.22	2	3	4	3	1	15	1	65	94
0.23	2	2	4	3	1	24	1	119	156
0.24	—	3	1	—	—	14	—	34	52
0.25	2	3	5	—	—	5	—	103	118
0.26	—	2	—	—	—	4	—	29	35
0.27	1	1	1	—	—	4	—	32	39
0.28	—	3	1	2	—	3	—	49	58
0.29	—	1	1	—	—	—	—	14	16

指數	頻								度
	雲南	廣東	湖南	閩西	閩南	閩中	閩東	閩北	合計
0.30	—	1	—	—	—	2	1	24	28
0.31	—	—	—	—	—	—	—	2	2
0.32	—	—	—	—	—	—	—	4	4
0.33	—	1	—	2	—	—	—	5	8
0.34	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.35	—	—	—	—	—	1	—	1	2
0.36	—	1	—	—	—	1	—	2	4
0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.38	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.39	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.43	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.44	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.46	—	—	—	—	—	1	—	—	1
平均	0.206	0.236	0.228	0.224	0.184	0.196	0.220	0.212	0.210
標本數	18	27	23	18	17	253	5	1142	1503
標準差	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04296
變異係數	—	—	—	—	—	—	—	—	20.46%

就第二及第三兩表之數字觀之，雄蜂之指數較工蜂者爲高，且其變幅自 0.20 以迄 0.60, 遠較雌蜂 (0.10–0.46) 爲廣。再者，高山之雄蜂指數，較同一地點之平地者爲高。工蜂則反之 (參閱第二及第四表)。

第四表　中華蜜蜂平地與高山間之肘室指數比較 (工蜂)

指數	頻	度	指數	頻	度
	平地(邵武城區)	高山(邵武大竹嵐)		平地(邵武城區)	高山(邵武大竹嵐)
0.12	1	—	0.27	1	—
0.13	—	—	0.28	—	1
0.14	1	—	0.29	1	—
0.15	4	4	0.30	2	1
0.16	2	—	0.31	—	—
0.17	4	3	0.32	—	—
0.18	1	—	0.33	1	1
0.19	8	3	0.34	—	—
0.20	5	—	0.35	—	—
0.21	2	1	0.36	1	—
0.22	2	—			
0.23	3	—	平均	0.212	0.2000
0.24	4	—	標本數	48	14
0.25	4	—	標準差	0.0500	0.0576
0.26	1	—	變異係數	23.60%	28.80%

第五表所示，即爲四種蜜蜂（分隸於三亞屬）肘室指數之比較。其中石蜜蜂之指數特低，且變幅亦較狹，此或由於筆者等量檢之例數過少所致。其他三種之例數雖相去頗多，而變幅之廣，變異曲線波動之劇，均無分軒輊，於是足見所謂肘室指數者，至多可作爲種與種間之區劃而已。至就各亞屬之平均數言之，則魁蜜最低，蜜蜂較高，微蜜最高，此適與該三亞屬演化程度之順序脗合，亦云妙矣。

第五表　四種蜜蜂肘室指數之比較　（工蜂）

指數	頻			度	指數	頻			度
	石蜜蜂	印度蜜蜂（西藏亞種）	中華蜜蜂	小蜜蜂		石蜜蜂	印度蜜蜂（西藏亞種）	中華蜜蜂	小蜜蜂
0.06	2	—	—	—	0.29	—	1	16	3
0.07	1	—	—	—	0.30	—	2	28	15
0.08	4	—	—	—	0.31	—	1	2	—
0.09	1	—	—	—	0.32	—	—	4	—
0.10	3	—	3	—	0.33	—	1	8	9
0.11	2	—	10	—	0.34	—	1	—	—
0.12	1	—	12	—	0.35	—	—	2	—
0.13	1	—	7	—	0.36	—	2	4	1
0.14	1	1	40	1	0.37	—	—	—	—
0.15	1	4	116	2	0.38	—	1	—	—
0.16	1	1	38	—	0.39	—	—	—	—
0.17	—	2	79	1	0.40	—	—	—	—
0.18	—	—	29	1	0.41	—	—	—	—
0.19	—	8	219	9	0.42	—	—	—	—
0.20	—	8	229	12	0.43	—	—	—	—
0.21	—	2	104	1	0.44	—	—	—	—
0.22	—	8	94	6	0.45	—	—	—	—
0.23	—	9	156	14	0.46	—	—	1	—
0.24	—	2	52	4					
0.25	—	11	118	24	平均	0.101	0.233	0.210	0.252
0.26	—	3	35	3	標本數	18	75	1503	130
0.27	—	5	39	10	標準差	0.02884	0.04995	0.04296	0.04362
0.28	—	2	58	14	變異係數	28.55%	21.42%	20.46%	17.31%

三・肘室長度

肘室指數既不足恃，肘室長度之變異如何，亦頗堪注意，筆者等因就測定紀錄，重行計算，始知第三肘室總長度（即基頂兩段長度之和），變幅亦廣，且其變異曲線亦多起伏波動，故亦未足恃（參閱第六及第七表）。

第六表　中華蜜蜂第三肘室長度之變異　(雄蜂)

測量單位	頻度 閩北(崇安、邵武)	浙江(松陽)	合計	測量單位	頻度 閩北(崇安、邵武)	浙江(松陽)	合計
15.0	2	2	4	21.0	8	3	11
15.5	1	1	2	21.5	1	—	1
16.0	28	3	31	22.0	3	1	4
16.5	24	3	27	22.5	—	—	—
17.0	105	7	112	23.0	—	—	—
17.5	38	4	42	23.5	1	—	1
18.0	162	24	186				
18.5	33	—	33	平均	18.08 (=0.814公厘)	18.25 (=0.821公厘)	18.10 (=0.815公厘)
19.0	111	18	129				
19.5	18	4	22	標本數	569	75	644
20.0	28	5	33	標準差	—	—	1.238
20.5	6	—	6	變異係數	—	—	6.84%

第七表　中華蜜蜂第三肘室長度之變異　(工蜂)

測量單位	頻度 雲南	廣東	湖南	閩西	閩南	閩中	閩東	閩北	合計
12.5	—	—	—	—	—	—	—	3	3
13.0	1	1	—	—	—	1	—	8	11
13.5	—	—	—	—	—	2	—	7	9
14.0	3	5	4	3	—	33	1	87	136
14.5	—	2	—	—	1	24	1	57	85
15.0	6	8	8	1	7	78	1	352	461
15.5	2	4	2	2	—	34	—	117	161
16.0	2	6	6	9	5	56	2	322	408
16.5	2	—	1	—	1	10	—	69	83
17.0	2	—	2	3	3	13	—	100	123
17.5	—	—	—	—	—	2	—	9	11
18.0	—	1	—	—	—	—	—	10	11
18.5	—	—	—	—	—	—	—	1	1
19.0	—	—	—	—	—	1	—	—	1
平均	15.28 (=0.688公厘)	15.11 (=0.680公厘)	15.37 (=0.691公厘)	15.72 (=0.707公厘)	15.71 (=0.707公厘)	15.29 (=0.688公厘)	15.10 (=0.680公厘)	15.52 (=0.698公厘)	15.47 (=0.696公厘)
標本數	18	27	23	18	17	254	5	1142	1504
標準差	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8945
變異係數	—	—	—	—	—	—	—	—	5.78%

就第六第七兩表之平均數字與上列第二第三兩表者相較，可知第三肘室長度之增減，與指數之

昇降，並無明著之相關，故兩者之變異曲線絕不成平行狀態（比照第五第八兩表之平均數）。石蜜蜂之指數特低，一則由於其翅翼特為長大，故第三肘室亦隨之而特長，再則由於其頂段長度反較其他諸種者為小故也。小蜜蜂則適與之相反，故其指數之高，非偶然也。是以綜合第二以迄第九表之數字，足示我人確信肘室指數之昇降，與第三肘室頂端長度成正相關，與翅翼之總長成負相關。此點由第五第九兩表比較而觀之，尤屬明顯。

第八表 四種蜜蜂第三肘室長度之比較（工蜂）

測量單位	頻			度	測量單位	頻			度
	石蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	小蜜蜂		石蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	小蜜蜂
12.0	—	1	—	—	24.0	1	—	—	—
12.5	—	—	3	1	24.5	1	—	—	—
13.0	—	—	11	2	25.0	—	—	—	—
13.5	—	—	9	—	25.5	—	—	—	—
14.0	—	15	136	17	26.0	3	—	—	—
14.5	—	5	85	5	26.5	1	—	—	—
15.0	—	28	461	53	27.0	6	—	—	—
15.5	—	5	161	10	27.5	—	—	—	—
16.0	—	19	408	39	28.0	2	—	—	—
16.5	—	—	82	3	28.5	1	—	—	—
17.0	—	2	123	—	29.0	—	—	—	—
17.5	—	—	11	—	29.5	—	—	—	—
18.0	—	—	11	—	30.0	2	—	—	—
18.5	—	—	1	—	30.5	—	—	—	—
19.0	—	—	1	—	31.0	1	—	—	—
19.5	—	—	—	—					
20.0	—	—	—	—	平均(測量單位)	27.25	15.07	15.47	15.17
20.5	—	—	—	—					
21.0	—	—	—	—	平均(公厘)	1.226	0.678	0.696	0.683
21.5	—	—	—	—					
22.0	—	—	—	—	標本數	18	75	1504	130
22.5	—	—	—	—	標準差	1.702	0.842	0.895	0.769
23.0	—	—	—	—					
23.5	—	—	—	—	變異係數(%)	6.24	5.59	5.78	5.07

第九表　四種蜜蜂第三肘室頂段長度之比較（工蜂）

種　別	各測量單位頻度						平均長度		標本數	標準差	變異係數（%）
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	測量單位	公厘			
石蜜蜂	2	6	5	1	4	—	2.47	0.111	18	0.653	26.42
印度蜜蜂	—	8	26	30	6	5	2.87	0.129	75	0.512	17.84
中華蜜蜂	—	25	73	73	28	1	2.67	0.120	200	0.460	17.23
小蜜蜂	—	5	26	58	33	8	3.05	0.137	130	0.459	15.06

四・後足長濶度

後足爲工蜂採携花粉及括刷蠟屑之工具，故特爲發達，而在分類學上亦爲重要條件之一。其腿脛節濶度之測定，較不易準確，通常僅就其脛節長度及第一跗節之長濶加以測定而計算。本文所述亦僅此三項，且以其變異之頻度及變幅，並不以地而有明顯之差異趨勢，故僅測定一部分材料。以下第十至第十四各表之雲南廣東等之測定數字均係指中華蜜蜂而言。其所以與印度蜜蜂並列一表者，一則所以節省篇幅，二則便於比較也。

中華蜜蜂之後足，略長於印度蜜蜂西藏亞種者，但前者之第一跗節長濶比率，反較後者爲低，兩者脛節長度變幅之廣及其脛節與第一跗節長度之比率固相差無幾，然中華蜜蜂第一跗節長度之變幅，猶略廣於印度蜜蜂者。

第十表　中華蜜蜂與印度蜜蜂後脛節長度之比較（工蜂）

測量單位	頻度									
	雲南	廣東	湖南	長汀	莆田仙遊	邵武平地（城區）	邵武高山（大竹嵐）	崇安平地（赤石）	中華蜜蜂合計	印度蜜蜂（大吉嶺）
57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
60	1	—	—	—	—	—	—	—	1	11
61	—	1	—	—	—	—	—	—	1	15
62	—	3	—	—	—	—	—	—	3	15
63	3	10	1	1	—	1	—	7	23	15
64	4	4	1	1	3	2	1	11	27	6
65	4	3	2	6	2	3	2	19	41	2
66	3	3	8	2	2	12	2	31	63	—
67	3	2	9	3	5	9	3	24	58	—
68	—	1	2	3	2	4	3	11	26	—
69	—	—	—	—	—	7	3	1	11	—
平均	64.67（=2.91公厘）	64.00（=2.88公厘）	66.26（=2.98公厘）	65.88（=2.96公厘）	66.07（=2.97公厘）	66.74（=3.00公厘）	67.00（=3.01公厘）	65.87（=2.96公厘）	65.83（=2.96公厘）	61.64（=2.77公厘）
標本數	18	27	23	16	14	38	14	104	254	70
標準差	—	—	—	—	—	—	—	—	1.681	1.621
變異係數	—	—	—	—	—	—	—	—	2.55%	2.63%

第十一表　中華蜜蜂與印度蜜蜂後足第一跗節長度之比較（工蜂）

測量單位	頻度 雲南	廣東	湖南	長汀	莆田仙遊	邵武平地（城區）	邵武高山（大竹嵐）	崇安平地（赤石）	中華蜜蜂合計	印度蜜蜂（大吉嶺）
37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
39	1	2	—	—	—	—	—	—	3	18
40	—	6	—	—	—	—	—	1	7	27
41	3	10	1	2	1	2	—	—	19	17
42	8	1	2	7	4	10	—	16	48	4
43	4	6	5	3	6	12	9	36	81	—
44	1	2	7	4	2	6	4	28	54	—
45	1	—	7	—	—	6	1	12	27	—
46	—	—	1	—	1	2	—	10	14	—
47	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
平均	42.17（=1.89公厘）	41.33（=1.86公厘）	43.87（=1.97公厘）	42.56（=1.92公厘）	42.93（=1.93公厘）	43.26（=1.95公厘）	43.43（=1.95公厘）	43.64（=1.96公厘）	43.14（=1.94公厘）	39.94（=1.80公厘）
標本數	18	27	23	16	14	38	14	104	254	70
標準差	—	—	—	—	—	—	—	—	1.4502	0.9693
變異係數	—	—	—	—	—	—	—	—	3.36%	2.43%

第十二表　中華蜜蜂與印度蜜蜂後足脛節與第一跗節長度比率之比較（工蜂）

等級	頻度 雲南	廣東	湖南	長汀	莆田仙遊	邵武平地（城區）	邵武高山（大竹嵐）	崇安平地（赤石）	中華蜜蜂合計	印度蜜蜂（大吉嶺）
0.61	—	—	—	2	—	1	—	—	3	—
0.62	—	1	—	—	—	1	2	1	5	3
0.63	2	6	1	1	3	2	1	7	23	6
0.64	2	4	3	2	4	10	2	4	31	14
0.65	6	10	4	6	1	14	3	23	67	25
0.66	5	4	4	4	3	5	4	24	53	13
0.67	2	1	6	—	2	5	2	17	35	7
0.68	1	—	3	—	—	—	—	13	17	1
0.69	—	1	1	—	1	—	—	11	14	1
0.70	—	—	1	1	—	—	—	3	5	—
0.71	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
平均	0.653	0.647	0.663	0.648	0.651	0.648	0.649	0.663	0.656	0.650
標本數	18	27	23	16	14	38	14	104	254	70
標準差	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0183	0.0137
變異係數	—	—	—	—	—	—	—	—	2.79%	2.10%

第十三表　中華蜜蜂與印度蜜蜂後足第一跗節濶度之比較(工蜂)

測量單位	頻度									
	雲南	廣東	湖南	長汀	莆田仙遊	邵武平地(城區)	邵武高山(大竹嵐)	崇安平地(赤石)	中華蜜蜂合計	印度蜜蜂(大吉嶺)
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
22	1	5	—	—	1	—	1	1	9	22
23	10	10	3	9	10	5	2	19	68	30
24	6	8	8	3	2	14	4	37	82	4
25	1	4	11	4	—	16	4	35	75	3
26	—	—	1	—	1	3	3	11	19	—
27	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
平均	23.39 (=1.05公厘)	23.41 (=1.05公厘)	24.43 (=1.10公厘)	23.69 (=1.07公厘)	23.29 (=1.05公厘)	24.45 (=1.10公厘)	24.43 (=1.10公厘)	24.38 (=1.10公厘)	24.12 (=1.09公厘)	22.51 (=1.01公厘)
標本數	18	27	23	16	14	38	14	104	254	70
標準差	—	—	—	—	—	—	—	—	1.013	0.967
變異係數	—	—	—	—	—	—	—	—	4.20%	4.30%

第十四表　中華蜜蜂與印度蜜蜂後足第一跗節長濶比率之比較(工蜂)

等級	頻度									
	雲南	廣東	湖南	長汀	莆田仙遊	邵武平地(城區)	邵武高山(大竹嵐)	崇安平地(赤石)	中華蜜蜂合計	印度蜜蜂(大吉嶺)
0.51	—	1	1	—	1	—	1	—	4	2
0.52	—	1	1	1	2	—	1	3	9	1
0.53	3	2	3	—	4	1	2	10	25	3
0.54	—	1	1	—	—	1	—	5	8	9
0.55	6	5	2	8	3	6	1	23	54	9
0.56	6	4	7	2	2	9	2	22	54	17
0.57	2	—	3	2	2	10	1	20	40	2
0.58	—	4	2	3	—	9	3	16	37	14
0.59	1	6	1	—	—	2	1	3	14	6
0.60	—	1	2	—	—	—	2	2	7	3
0.61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
0.62	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1
0.63	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1
平均	0.554	0.568	0.558	0.558	0.542	0.566	0.561	0.559	0.561	0.565
標本數	18	27	23	16	14	38	14	104	254	70
標準差	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0205	0.0244
變異係數	—	—	—	—	—	—	—	—	3.66%	4.32%

茲爲便於比較各項數值之可靠性起見，特彙集第二迄第十四表之變異係數，列爲第十五表。由該表之數字，吾人可知所謂肘室指數及第三肘室頂段長度，均變異甚劇，其變異係數均達 20% 上下。不特採自不同地點及時期之中華蜜蜂雄蜂及工蜂如是，即採自同一地點及時期之石蜜蜂，印度蜜蜂及小蜜蜂之工蜂亦復如是。故綜合吾人所得之結果，可斷言肘室指數絕不足以區分任何種蜜蜂(歐洲蜜蜂或爲例外？)之亞種或地方種。至第三肘室長度，則變異不逮肘室指數者之劇，其變異係數約爲 6%；後足諸節之長濶度及比率，變異係數更低，均在 5%以下。

第十五表　四種蜜蜂各項變異係數之比較

項別	蜜蜂種類及性別	標本數	變異係數	備註
肘室指數	中華蜜蜂（雄蜂）	644	18.07%	左四種蜜蜂(工蜂)之平均變異係數爲 21.93%，如合雄蜂計之則爲 21.16 %
	中華蜜蜂（工蜂）	1503	20.46%	
	石蜜蜂（工蜂）	18	28.55%	
	印度蜜蜂（工蜂）	75	21.42%	
	小蜜蜂（工蜂）	130	17.31%	
第三肘室長度	中華蜜蜂（雄蜂）	644	6.84%	左四種蜜蜂(工蜂)之平均變異係數爲 5.67 %，如合雄蜂計之則爲 5.90%
	中華蜜蜂（工蜂）	1504	5.78%	
	石蜜蜂（工蜂）	18	6.24%	
	印度蜜蜂（工蜂）	75	5.59%	
	小蜜蜂（工蜂）	130	5.07%	
第三肘室頂段長度	中華蜜蜂（工蜂）	200	17.23%	左四種蜜蜂(工蜂)之平均變異係數爲 19.14%
	石蜜蜂（工蜂）	18	26.42%	
	印度蜜蜂（工蜂）	75	17.84%	
	小蜜蜂（工蜂）	130	15.06%	
後脛節長度	中華蜜蜂（工蜂）	254	2.55%	左二種之平均變異係數爲 2.60%
	印度蜜蜂（工蜂）	70	2.63%	
後足脛節第一跗節長度比率	中華蜜蜂（工蜂）	254	2.79%	左二種之平均變異係數爲 2.45%
	印度蜜蜂（工蜂）	70	2.10%	
後足第一跗節濶度	中華蜜蜂（工蜂）	254	3.36%	左二種之平均變異係數爲 2.90%
	印度蜜蜂（工蜂）	70	2.43%	
後足第一跗節長度	中華蜜蜂（工蜂）	254	4.20%	左二種之平均變異係數爲 4.25%
	印度蜜蜂（工蜂）	70	4.30%	
後足第一跗節長濶比率	中華蜜蜂（工蜂）	254	3.66%	左二種之平均變異係數爲 3.99%
	印度蜜蜂（工蜂）	70	4.32%	

五・體壁色澤

蜜蜂之色澤，因地區，季節或個體之不同而有差異，自無待言。即同一個體，亦恆以年齡而分

深淺。例如羽化未久之后蜂，體壁都爲紅褐而具明顯之黃褐斑紋；後漸轉濃黑，終至於極而純爲漆黑。

初羽化之個體，其體壁柔軟而近於透明無色，其後色澤轉深，深色斑紋亦逐漸顯著，深色與淺色部分間之界限，於是亦鮮明而易於辨識。再後則深色部分達於極限而呈黑褐。設其壽命未終，則淺色部分繼續加深，而使深淺間之界限逐漸模糊曖昧，最後兩者間無深淺之可言，蓋其體壁色澤之深淺，初非純由幾丁質之厚薄也。此項由淺入深之變異，以頭楯，大顋，腹部背片，足諸部分最爲顯著，亦最饒興趣。總之，欲就個體間色澤之差異，而劃分若干一定之階級，實不可能，且似亦不必。在實際應用上，僅採深淺兩級足矣。

本節所述者僅限於工蜂，其壽命固極短促，不足以與后蜂者比擬，然其羽化以迄死亡之數天以達十數天之生存期內體色之由淺入深，淡而轉濃，亦未可忽視。筆者等依據之材料，盡屬隨機採集而得，各個體之壽命，均無所知，自無從以同齡之標本互爲比較。尤有進者，標本採集及保藏方法，如所用藥品之種類及分量，毒瓶處理時間或保藏時間之久暫，保藏時之温，濕，光線等，在在足以影響標本之色澤，故下文所陳，無非筆者等一得之見，未敢視作定論也。

文內所用黃褐，紅褐，黑褐等名詞，僅足表示各級色澤之相對的深淺濃淺之程度。此以戰時交通困難，文獻不全，不得不爾也。

頭楯　頭楯之色澤，自純黃褐以迄純黑，可分爲一十二級。黑色恆居優勢。黃褐色通常僅前緣有之，以三角形如E或F式者最爲常見，佔65%，線狀如B式者次之，13%。印度蜜蜂者較深(參閱第七圖版及第十六表)。

第十六表　中華蜜蜂及印度蜜蜂頭楯變異之比較（工蜂）

變異	頻度		百分率	
	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂
A	70	22	4.66	29.33
B	190	11	12.64	14.67
C	10	—	0.67	—
D	11	—	0.73	—
E	734	27	48.84	36.00
F	253	15	16.83	20.00
G	22	—	1.46	—
H	61	—	4.06	—
I	30	—	1.99	—
J	42	—	2.79	—
K	70	—	4.66	—
L	10	—	0.67	—
標本數	1503	75	—	—

下頰　下頰 (genae, Wangenanhang) 位於複眼與大顋基部之間，其色澤之明黯深淺，

區分不易，故筆者等僅分爲單色與雙色二式，兩者間之頻度，相差無幾。且通常前緣（下緣，即大顋基部附近）之色澤較後緣者爲淺。印度蜜蜂屬單色者竟達四分之三(參閱第十七表)。

第十七表　中華蜜蜂與印度蜜蜂下顋變異之比較　(工蜂)

變　　異	頻	度	百　分	率
	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂
單　色	750	56	49.90	74.67
雙　色	753	19	50.01	25.33
標本數	1503	75	—	—

上唇　　上唇之基緣（上緣，後緣）與頂緣之色澤無異，惟通常略較頭楯者爲淺淡。就第十八表所示數字，可知其屬淡色者佔絕對多數。印度蜜蜂亦如之。

第十八表　中華蜜蜂與印度蜜蜂上唇變異之比較　(工蜂)

變　　異	頻	度	百　分	率
	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂
黃　褐	883	74	58.75	98.67
紅　褐	594	1	39.52	1.33
深紅褐	1	—	0.07	—
純　褐	16	—	1.07	—
黑　褐	9	—	0.60	—
標本數	1503	75	—	—

大顋　　大顋之基部色澤，大都較頂部爲深(佔65%)，基部淺頂部反深者較少，純色者極少。深淺部分之面積上大小比率，自1：4至2：5不等。印度蜜蜂者則幾全爲基部深而頂部淺（參閱第十九表)。

第十九表　中華蜜蜂與印度蜜蜂大顋變異之比較　(工蜂)

變　　異	頻	度	百　分	率
	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂
單　色	22	4	1.46	5.33
基部深頂部淺	969	71	64.47	94.67
基部深頂部深	512	—	34.07	—
標本數	1503	75	—	—

小楯板　　中胸小楯板亦爲純色，仍以淡色者較爲常見。印度蜜蜂亦復如是(參閱第二十表)。

第二十表　中華蜜蜂與印度蜜蜂小楯板變異之比較（工蜂）

變異	頻度		百分率	
	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂
黃褐	892	46	59.19	61.33
紅褐	6	3	0.40	4.00
純褐	441	9	29.26	12.00
黑褐	167	17	11.08	22.67
深黑	1	—	0.07	—
標本數	1507	75	—	—

腹部背片　腹部諸基節背片之色澤，恆較淡於頂節者；其變異程度，亦以諸基節者爲甚。第二以迄第六諸背片之極前緣，有一極狹之黑橫帶，其後即爲頗濶之黃褐帶，兩者共約佔各背片面積之半，惟各節之節間膜，甚爲强靱，平時收縮頗緊（初羽化之工蜂例外），故非將腹部盡力延伸拉長，此兩橫帶均不易得見，僅最後亦即最濶之黑褐帶裸露於外，乍見之，一若第四以迄第六諸背片純屬黑褐者然，前述之兩橫帶色澤，絕少變異，且檢視業已乾燥之標本，較屬困難而費事，故不在本文討論之列。1506實例中，腹部諸背片之變異，自純黃褐以迄純黑褐，共可分一十七式，亦可見其變幻之劇矣。計全部純色者約佔17%(A,Q兩式)。第一背片之純色者亦達22%(A,C,D,P,Q)。該片後緣色澤較淺，具一完全或不完全之黃褐狹帶者共約達77%(B,E-L),而後緣色澤反深如N或O式者爲數極少，共0.6%耳。第二背片之爲純色者佔17%(A,J,P,Q),該片前緣都較後緣爲淺，通常純爲黃褐而僅後緣留一甚狹之黑褐橫帶(52%)(G,H,I,K-N),淺色部份之佔有該片面積一半以上者則猶不止此，竟達63%(F-Q)。第三背片之變異，雙色者僅3%而已(L,N)（參閱第七圖版及第二十一表）。再就色澤變異之地方性而言，閩北諸地所採之標本屬A,C,D,G,諸式者比較上多於其他各地者，屬E,I,L,諸式者則反是，然此項地方性差異，並不明確，故無從據以求得具體之結論。印度蜜蜂之腹部背片，色澤較不相同，且變幻方式亦較爲簡單(不及前種之半)，此或爲材料過少所致。其第一片後緣及第二片之前部淡褐色者(B,F,I)竟佔全數之96%,其餘諸式之變異合共4%而已。

疇昔學者對於蜜蜂之分類，往往特別注重其頭楯，小楯板及腹部背片之色澤，而吾人根據上述之檢視結果，可知其無一絕對可靠矣。

第二十一表　中華蜜蜂與印度蜜蜂腹部背片變異之比較（工蜂）

變異	頻度		百分率	
	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂
A	247	1	16.40	1.33
B	182	12	12.08	16.00
C	63	—	4.18	—
D	13	—	0.86	—

變　　異	頻	度	百　　分	率
	中華蜜蜂	印度蜜蜂	中華蜜蜂	印度蜜蜂
E	44	—	2.92	—
F	162	17	10.76	22.67
G	142	—	9.43	—
H	134	15	8.90	20.00
I	450	28	29.88	37.33
J	2	—	0.13	—
K	2	—	0.13	—
L	36	1	2.39	1.33
M	15	—	1.00	—
N	8	1	0.53	1.33
O	1	—	0.07	—
P	3	—	0.20	—
Q	2	—	0.13	—
標本數	1506	75		

六・結論及提要

1. 本文爲筆者等檢視中華蜜蜂 *Apis* (*Apis*) *cerana* FABR. 之雄蜂 644 個及工蜂 1507 個標本之結果。此項標本之來源，爲雲南，貴州，廣東，湖南，福建及浙江六省，大部份採自福建。此外並有採自印度之石蜜蜂 *Apis* (*Megapis*) *dorsata* FABR. 工蜂 18 個，小蜜蜂 *Apis* (*Micrapis*) *florea* FABR. 工蜂 130 個及採自西藏南部之印度蜜蜂西藏亞種 *Apis* (*Apis*) *indica skorikovi* MAA 工蜂 75 個，以與中華蜜蜂比較焉。

2 中華蜜蜂工蜂之前翅脈相，左右翅不相對稱者達 34%，脈相之變異性質，以橫脈之向外拗折成角者較爲常見，贅生分枝者次之，減縮隱沒者更次之。各室脈之中，以弦室之附室 (*ap*) 變化頻度最高，第三橫脈 (im_3) 次之，第二橫脈 (im_2) 更次之。就性別言之，雄蜂之變異較少。

3 中華蜜蜂雄蜂之肘室指數較工蜂者爲高 (0.3526 : 0.2098)，變幅亦較廣，兩者之變異似均與地方性無關。惟雄蜂之肘室指數，山地所產者似較平地者爲高，工蜂則反之。

4 四種蜜蜂之工蜂，肘室指數變幅均甚廣，變異係數達 20% 左右，變異曲線波動甚劇，故不能視爲理想之分類特徵。此項指數之高低，與翅翼總長成負相關，與第三肘室 (2*m*) 之頂段長度成正相關。是以石蜜蜂之指數最低，僅 0.1010; 中華蜜蜂次之，0.2098; 印度蜜蜂更次之，0.2333; 小蜜蜂最高，0.2516。

5 工蜂後足脛節與第一跗節之長度及第一跗節之長濶比率，變異係數較低，約 3-6%，然欲利用之以區分亞種或地方種，則以彼此之絕對數值，相差並不甚多，故亦屬困難。

6 工蜂之頭楯，下頰，上唇，大顎，中胸小楯板及腹部背片色澤均多變幻，個體間之差異甚大。腹部第一背片後緣之色澤，大多較淡；第二背片則大多後緣色澤較深。

参 考 文 献

ALPATOV, W.W. 1929. Biometrical Studies on Variation and Races of the Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Quart. Rev. Biol. 4:1-58, illus.

CASTEEL, D.B. and E.F. PHILLIPS 1903. Comparative Variability of Drones and Workers of the Honey Bee. Biol. Bull. 6:18-37.

GOETZE, G. 1930. Variabilitaets- und Zuechtungsstudien an der Honigbiene mit besonderer Beruecksichtigung der Langruesseligkeit. Arch. Bienenk. 11:185-279.

KELLOGG, C.R. 1936. Biometrische Studien an der chinesischen Honigbiene (*Apis indica*). Arch. Bienenk. 17:36-38.

KOMAROV, P.M. and W.W. ALPATOV. 1935. Beitraege zur Kenntnis der Variabilitaet der Honigbiene. Arch. Bienenk. 15:11-20.

KOSHEVNIKOV, G. A. 1900. Contributions to the Natural History of the Bee (*Apis mellifera* L.) Pt. I. illus. Moscow. (俄文)

LAVRECHIN. T.A. 1935. Contribution to the Study of Variation in Honey Bee. 2. A Comparative Biometric Characteristic of the Sexual Appendages of the Drones belonging to Different Forms of the Genus *Apis*. Zool. J. Moskau 14(4): 655-663, illus. (俄文附英文提要)

MERRILL, J. H. 1922. The Correlation between Some Physical Characters of the Bee and its Honey-storing Abilities. J.Econ. Ent. 15: 125-129.

PHILLIPS, E. F. 1929. Variation and Correlatin in the Appendages of the Honey Bee. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Mem. 121: 1-52, 2 figs.

TOKUDA, Y. 1924. Studies on the Honey Bee, with Special Reference to the Japanese Honey Bee. Tr. Sapporo n. H. Soc. 9: 1-27, 2 pls.

VECCAI, A. 1927. Sulla Distribuzione Geografica dell' *Apis mellifera ligustica* Spinola in Italia. Boll. Labor. Zool. Portici 20:150-168, illus.

圖 版 說 明

第一圖版　中華蜜蜂前翅脈相之變異(放大 14.5 倍)

A. 標本號數 2413, 採自邵武水北街
B. 標本號數 0450, 採自崇安赤石
C. 標本號數 0482, 採自崇安赤石
D. 標本號數 1549, 採自永安西營坂
E. 標本號數 1273, 採自崇安赤石
F. 標本號數 2408, 採自崇安赤石
G. 標本號數 0469, 採自崇安赤石
H. 標本號數 2409, 採自崇安赤石
I. 標本號數 1549, 採自永安西營坂
J. 標本號數 0464, 採自崇安赤石
K. 標本號數 1260, 採自崇安赤石
L. 標本號數 1987, 採自永安西營坂
M. 肘室指數之測定方式 (放大 20 倍)

a 第三肘室之頂段，b 第三肘室之基段，3r 弦室，ap 附室，r, 1m, 2m 肘室，im 橫肘脈，bm 亞基室，M中脈，bcu 基後室，cu 後室，mcu 迴脈，sm 亞中室，icu 後橫脈

第二圖版　中華蜜蜂肘室指數之變異 (雄蜂)

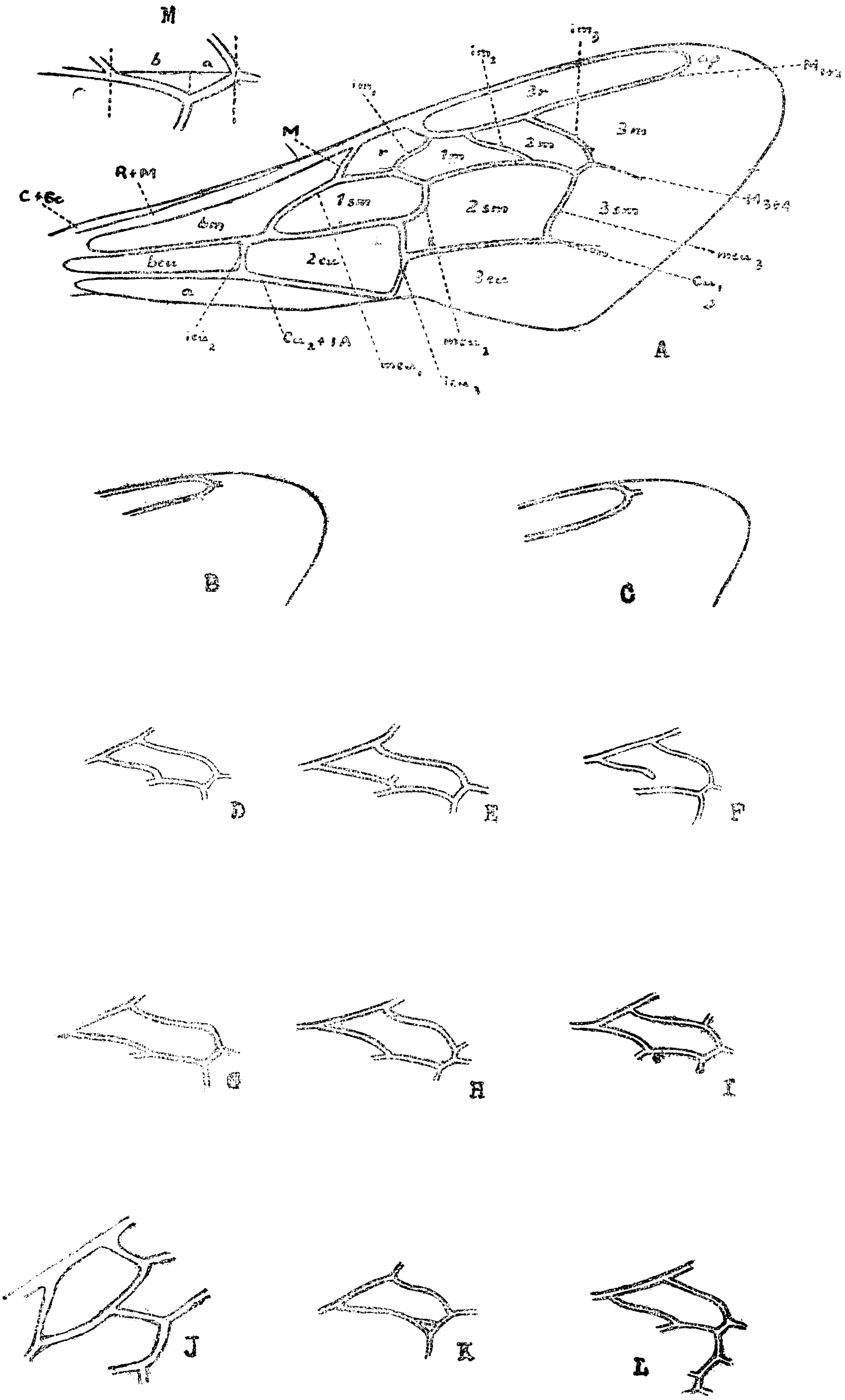
第三圖版　中華蜜蜂肘室指數之變異 (工蜂)

第四圖版　四種蜜蜂肘室指數之比較 (工蜂)

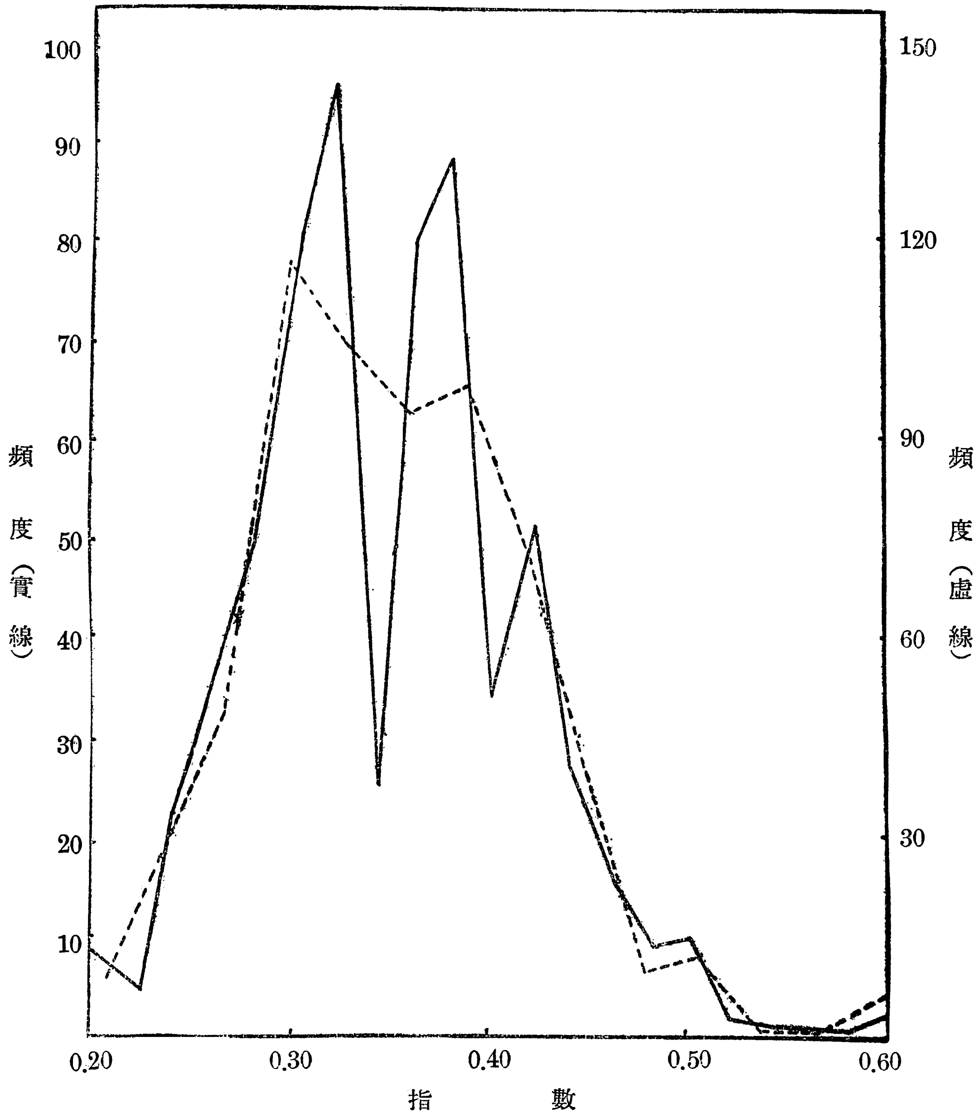
第五圖版　中華蜜蜂與印度蜜蜂後足脛節與第一跗節長度比率之比較 (工蜂)

第六圖版　中華蜜蜂與印度蜜蜂後足第一跗節長濶比率之比較 (工蜂)

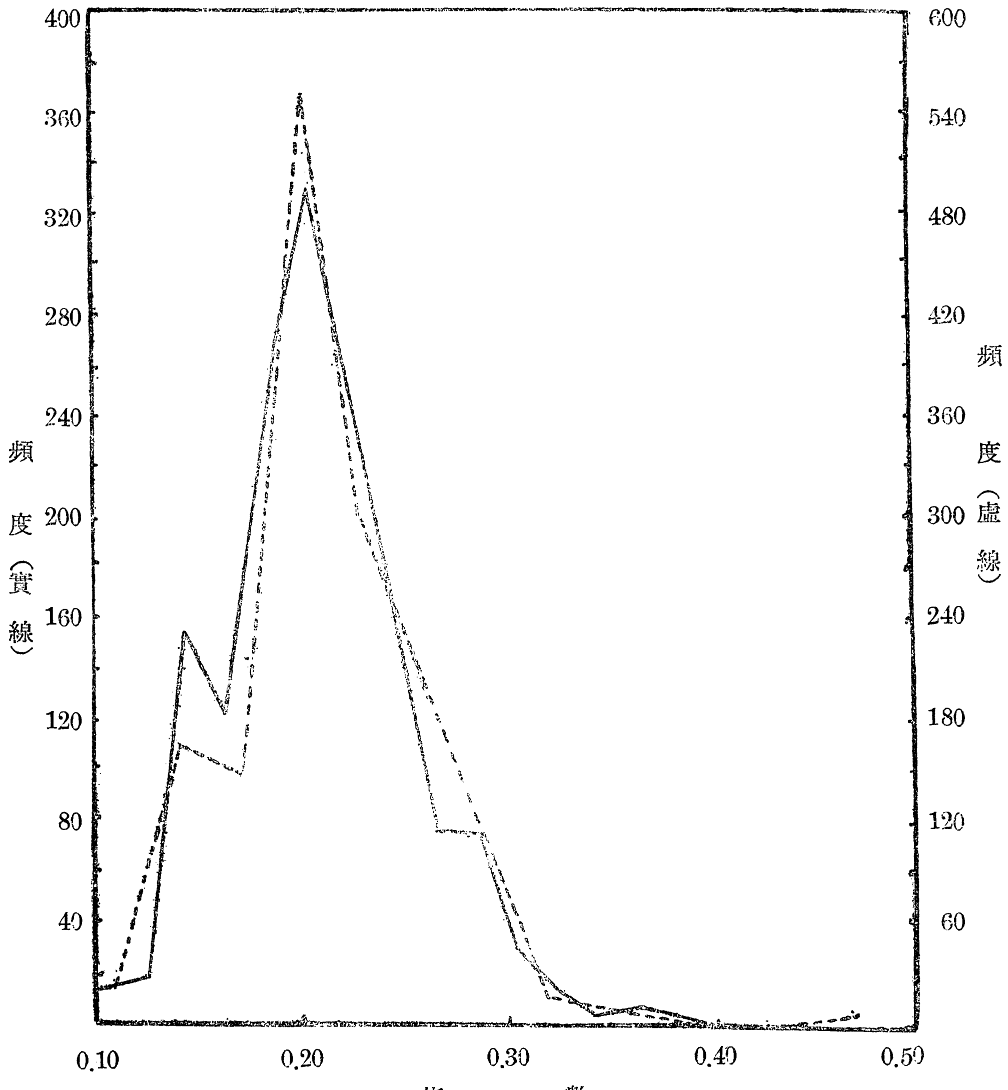
第七圖版　中華蜜蜂頭楯及腹部背片之色澤變異(上列兩行為頭楯之變異方式，下列五行為腹部背片之變異方式)



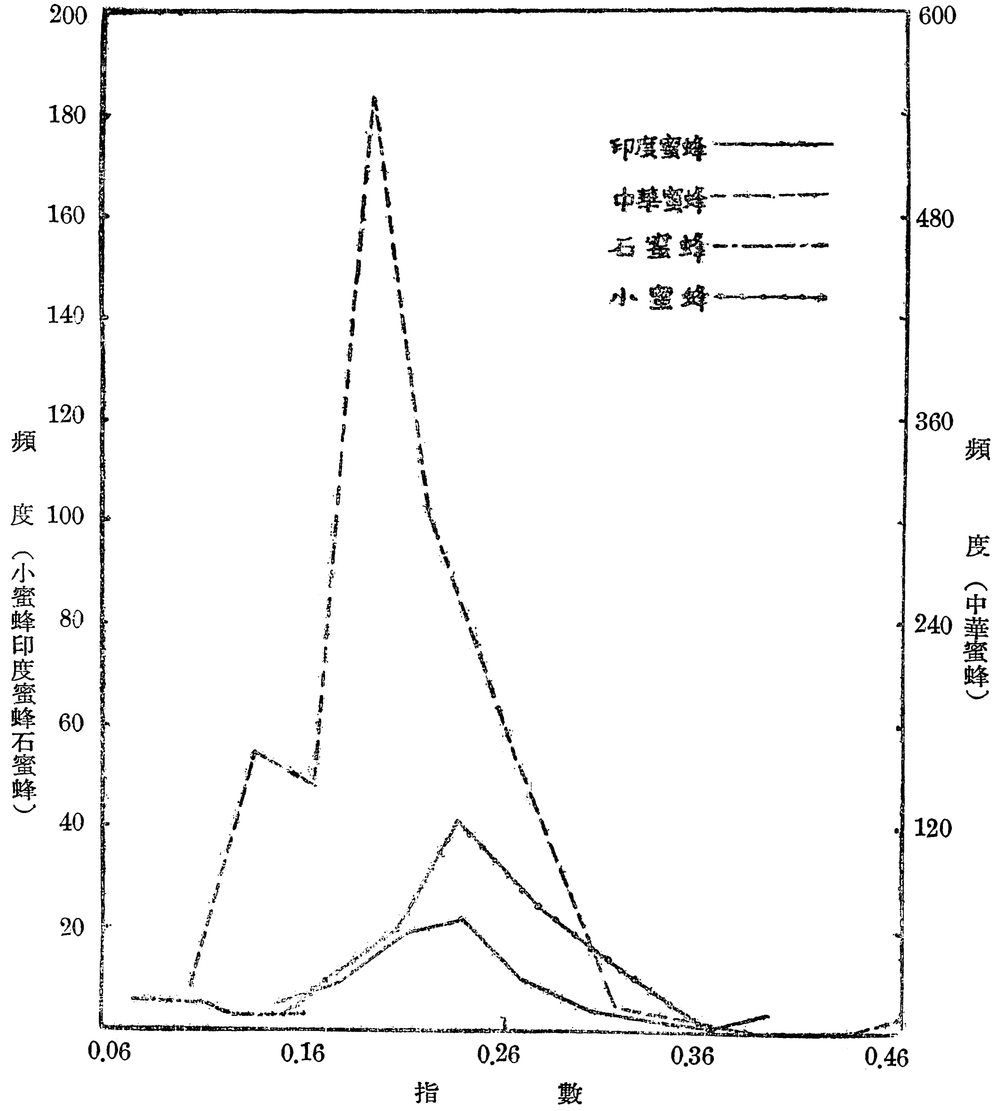
第一圖版　中華蜜蜂前翅脈相之變異及肘室指數之測定方式



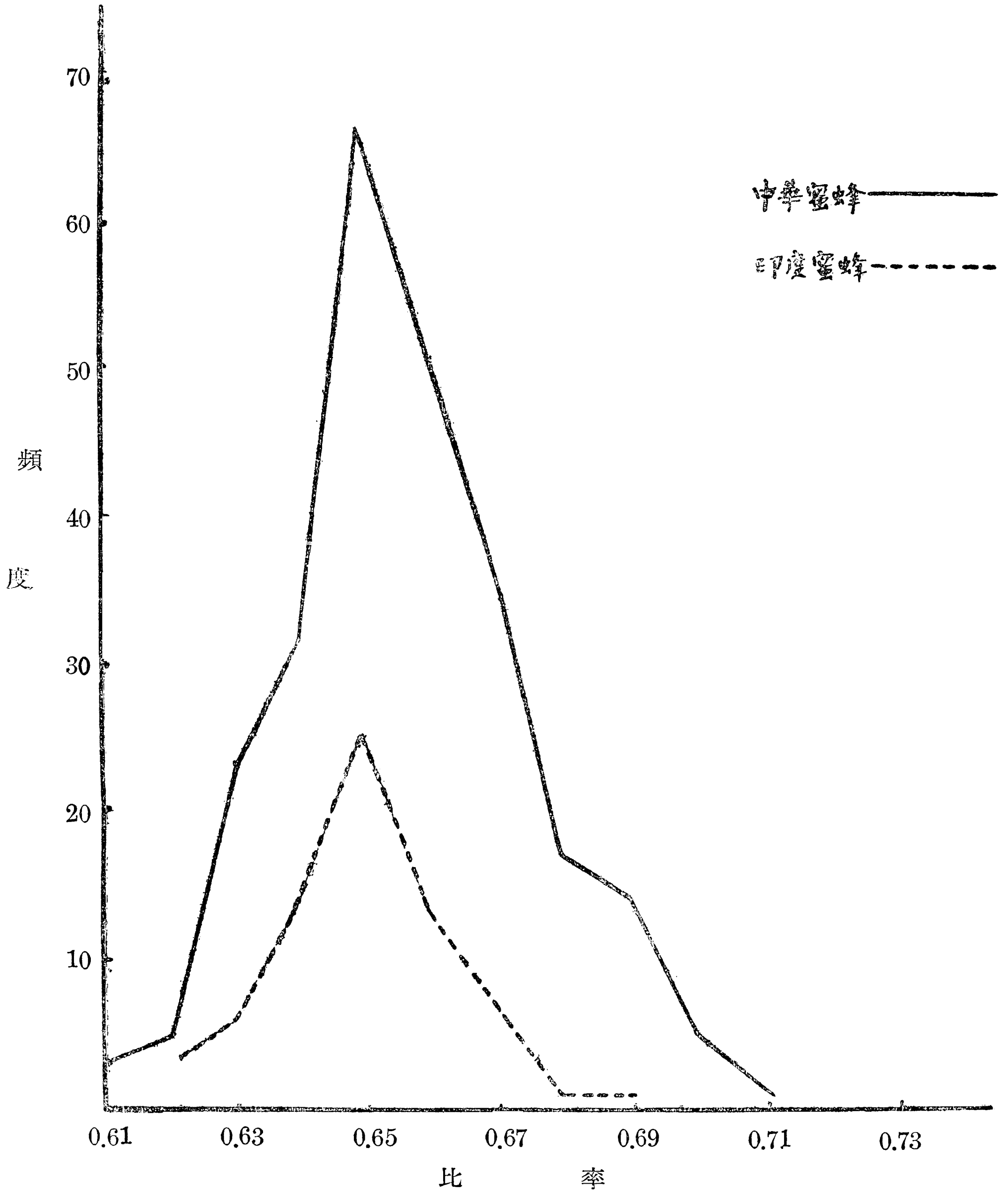
第二圖版 中華蜜蜂之肘室指數（雄蜂）



第三圖版 中華蜜蜂之肘室指數(工蜂)

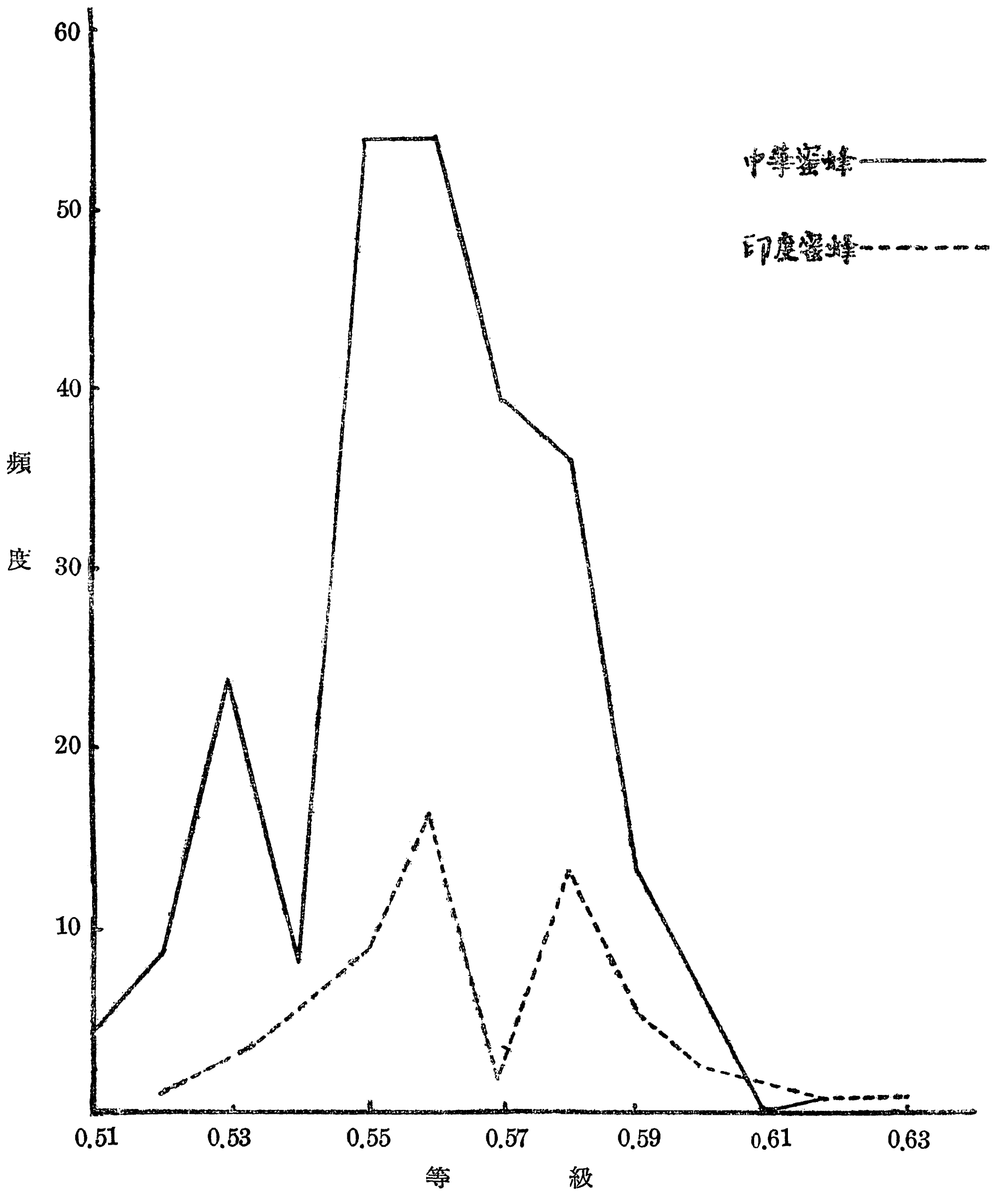


第四圖版　四種蜜蜂肘室指數之比較（工蜂）

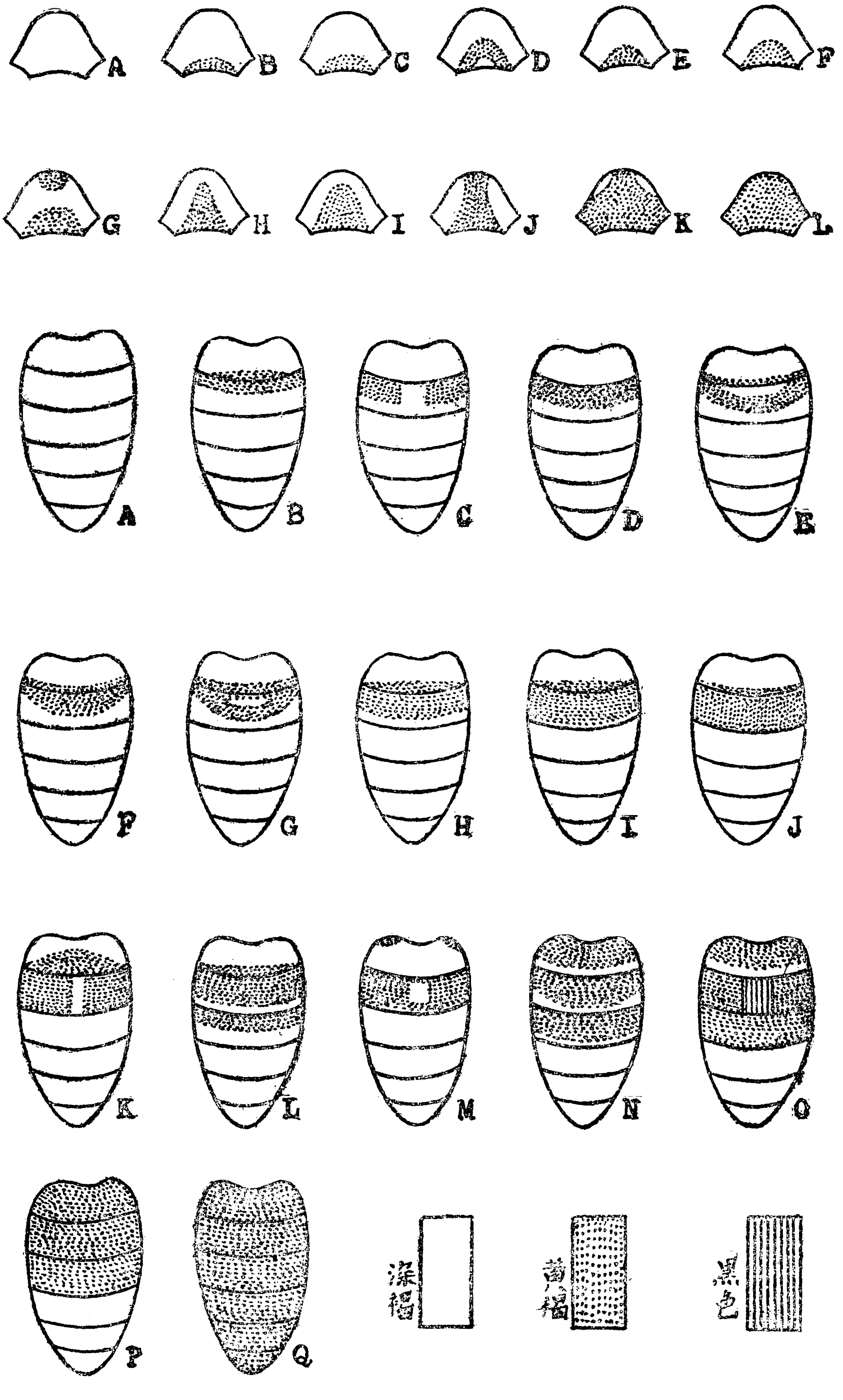


第五圖版　中華蜜蜂與印度蜜蜂後足脛節與第一跗節長度比率之比較（工蜂）

47



第六圖版　中華蜜蜂與印度蜜蜂後足第一跗節長濶度比率之比較（工蜂）



第七圖版　中華蜜蜂頭楯及腹背片之色澤變異

（上列兩行爲頭楯下列四行爲腹部背片）

Variability of Structure and Color of Apis cerana Fabr. with Reference to its Related Species (Hymenoptera)

By TSING-CHAO MAA *and* GENEVA CHIN-TUAN SHAO

Summary

I. The present report on the Chinese honey bee, *Apis* (*Apis*) *cerana* FABR. is based upon the study of 2151 examples (644 ♂ ♂, 1507 ☿ ☿) collected from Yunnan, Kweichow, Hunan, Kwangtung, Fukien and Chekiang, but mostly from Fukien. Besides these, *A.* (*Megapis*) *dorsata* FABR. (18 ☿ ☿), *A.*(*A.*) *indica skorikovi* MAA (75 ☿ ☿) and *A.* (*Micrapis*) *florea* FABR. (130 ☿ ☿) were also studied with a view of making comparisons.

2. Of the 1493 fore-wings studied, 34% are asymmetrical in venation. The cross-veins often tend to angulate distally, the angulation being rarely produced into a short branch, and more rarely evanescing at their distal ends. Among the various veins and cells, the appendiculate cell (*ap*) ranks the first in being the most liable to anomaly, while veins im_3 and im_2 rank the second and third respectively. The venation of the male is less variable than that of the worker.

3. The cubital index of the male Chinese honey bee is much higher than that of the worker (0.3526 *vs.* 0.2098), and the range of its variation is also greater than that of the latter; but all such variations seem to have no topographical or geographical bearing.

4. The cubital indices of the four species dealt with are all with a very great range of variation, and their variation-curves fluctuate sharply. Such index does not appear, therefore, to be a reliable diagnostic character. It varies in terms of the length of wings and that of the apical portion of the 3rd cubital cell. That is why *Micrapis* has the highest cubital index (0.2516) and then *Apis* sen. str.(*cerana* 0.2098, *indica skorikovi* 0.2333), and why *Megapis* gets the lowest (0.1010).

5. The measurements of the hind tibiae and basitarsi are not so variable as that of the cubital index. It is also considered not safe, however, to utilize them as key characters for subspecies or natio.

6. The clypeus, genae, labrum, mandibles, scutellum and abdominal tergites are also very liable to individual variation. The color of the apical portion of the 1st abdominal tergite is usually paler than its basal portion; while in case of the 2nd, the apical portion darker.